

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт стратегии развития образования»

На правах рукописи

ЗАКИЕВА Рафина Рафкатовна

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ**

5.8.7. Методология и технология профессионального образования
(педагогические науки)

Диссертация на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Научный консультант:
доктор педагогических наук,
профессор,
Леонтьев Александр Васильевич

Москва – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	7
Глава 1. Проблема оценки профессионального развития студентов в техническом университете.....	26
1.1. Современная инженерная деятельность и проблемы подготовки к ней.....	26
1.2. Профессиональная компетентность инженера, её составляющие, критерии и показатели сформированности.....	49
1.3. Особенности развития компетенции инженерного проектирования в цифровой среде технического университета.....	69
Выводы по первой главе.....	81
Глава 2. Теоретико-методологические основы интегративной оценки профессионального развития будущих инженеров.....	85
2.1. Подходы к оценке профессионального развития студентов в России и за рубежом.....	85
2.2. Технология интегративной оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета.....	99
2.3. Аппаратно-программный комплекс интегративной оценки профессионального развития студентов.....	132
Выводы по второй главе.....	147
Глава 3. Система управления качеством образования в техническом университете.....	149
3.1. Анализ качества образования в техническом университете с помощью технологии интегративной оценки уровня сформированности компетентности выпускника.....	149
3.2. Механизмы управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студента.....	168

3.3. Модель управления качеством образования, основанная на интегративной оценке профессионального развития студента технического университета.....	206
3.3.1. Управление содержательным компонентом системы подготовки инженера.....	210
3.3.2. Управление процессуальным (технологическим) компонентом системы подготовки инженера.....	212
3.3.3. Управление развитием цифровой образовательной среды.....	213
3.3.4. Управление культурно-образовательным пространством развития личности инженера.....	215
Выводы по третьей главе.....	218
Глава 4. Опытнo-экспериментальная апробация модели управления качеством образования с применением цифровых технологий и решений.....	220
4.1. Организация и методика опытнo-экспериментального исследования эффективности модели управления, основанной на интегративной оценке развития студента.....	226
4.2. Опытнo-экспериментальная апробация модели управления качеством образования (на примере формирования инженерных компетенций).....	237
Выводы по четвертой главе.....	247
Заключение.....	250
Список сокращений и условных обозначений.....	259
Словарь терминов.....	261
Список литературы.....	268
Список иллюстративного материала.....	323
Список таблиц.....	326
Приложение 1. Опросник А.А. Реана – Учебная мотивация.....	328
Приложения 2. Опросник Кондакова И.М. – Профессиональные установки.....	334

Приложение 3. Средства измерения для ОПК-1.....	338
Приложение 4. Средства измерения для ОПК-2.....	353
Приложение 5. Средства измерения для ОПК-3.....	360
Приложение 6. Средства измерения для ОПК-4.....	364
Приложение 7. Средства измерения для ОПК-5.....	366
Приложение 8. Средства измерения для ПК-1.....	368
Приложение 9. Средства измерения для ПК-2.....	370
Приложение 10. Средства измерения для ПК-3.....	374
Приложение 11. Средства измерения для ПК-4.....	379
Приложение 12. Средства измерения для ПК-5.....	380
Приложение 13. Тест оценки критического мышления Л. Старки.....	384
Приложение 14. Тест коммуникативных навыков Л. Михельсона.....	396
Приложение 15. Диагностика креативности по методике Дж. Брунера..	409
Приложение 16. Тест «Координация» Р.М. Белбина.....	414
Приложение 17. Расчет и подбор составных элементов для реализации рабочей схемы проекта.....	426
Приложение 18. Тест-опросник «Профессиональная направленность» Т.Д. Дубовицкой.....	437
Приложение 19. Методика А. Р. Лурия.....	441
Приложение 20. Рабочий учебный план 1-го курса обучения (1 и 2 семестры).....	445
Приложение 21. Рабочий учебный план 2-го курса обучения (3 и 4 семестры).....	446
Приложение 22. Рабочий учебный план 3-го курса обучения (5 и 6 семестры).....	447
Приложение 23. Рабочий учебный план 4-го курса обучения (7 и 8 семестры).....	448
Приложение 24. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	449
Приложение 25. Методика О.С. Анисимова - Определение уровня рефлексии.....	459

Приложение 26. Пример отображения данных в информационной системе оценки профессионального развития студентов.....	462
Приложение 27. Запросы профилирующих организаций и предприятий («Газпром газомоторное топливо»).....	464
Приложение 28. Запросы профилирующих организаций и предприятий («Машиностроительный кластер РТ»).....	465
Приложение 29. Запросы профилирующих организаций и предприятий («Научный подход»).....	466
Приложение 30. Приглашение работодателя к сотрудничеству («Нижнекамский механический завод»).....	467
Приложение 31. Приглашение работодателя к сотрудничеству («Сетевая компания»).....	468
Приложение 32. Информация об имеющихся вакансиях г. Казани.....	469
Приложение 33. Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2020-2021 учебный год.....	471
Приложение 34. Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2021-2022 учебный год.....	472
Приложение 35. Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2022-2023 учебный год.....	473
Приложение 36. Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2023-2024 учебный год.....	474
Приложение 37. Опросник «Незаконченное предложение» («Я учусь чтобы...») Л. Аккермана (модифицированный Б.А. Жигалевым).....	475
Приложение 38. Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».....	476

Приложение 39. Акт о внедрении в Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт».....	477
Приложение 40. Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина».....	478
Приложение 41. Акт о внедрении в опорный образовательный центр АНО ВО «Университет Иннополис».....	479
Приложение 42. Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева».....	480
Приложение 43. Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».....	481
Приложение 44. Примеры дипломных работ или стартап-проектов.....	482

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Проблема качества профессионального образования отмечается в документах: «Национальная доктрина образования Российской Федерации до 2025 г.», «Концепция модернизации российского образования на период до 2030 г.», «Федеральная целевая программа развития образования на период до 2030 г.» и др. Приоритетное внимание уделяется профессиональной готовности выпускников в контексте перспектив современного производства, развивающегося на цифровой основе, их способности к выполнению профессиональных функций в условиях цифровой экономики. Сказанное требует новых подходов к управлению качеством образовательного процесса в высшей школе. Принимаемые в процессе управления решения предполагают наличие разносторонней и достоверной информации о состоянии управляемого процесса, о том, как идет процесс освоения требуемых компетенций, «прирост» в мотивации, профессиональных знаниях и опыте студентов.

Создание эффективной системы управления качеством технического образования сдерживается неразработанностью теоретических основ диагностики профессионального роста специалиста, отсутствием надежных индикаторов и методик измерения динамики развития общекультурных и профессиональных компетенций, приемов использования оценочной информации как одного из инструментов управления качеством образования.

Степень разработанности темы исследования. Проблемы развития высшей школы рассматриваются в трудах В.С. Аванесова, Н.В. Геровой, Е.Н. Дзятковской, В.А. Ермоленко, С.В. Ивановой, В.В. Кондратьева, А.В. Леонтьева, Е.В. Лопановой, А.Н. Майорова, Г.В. Мухаметзяновой, Ф.Ш. Мухаметзяновой, Т.Ш. Шихнабиевой и др.

Современные тенденции и модели управления высшим образованием за рубежом представлены в трудах Р.Л. Аткинсон, А.К. Алейхо, Дж. Бродбент, Ф. Ван Вутт, Й.Г. Виссема, М.С. Гланц, Д.Д. Гасевик, Р.Р. Деем, Ф.Д. Каракас,

Р.Р. Оустон, С.Дж. Поллитт, Д.Дж. Рейли, М.К. Рид, Э.Я. Сариголлу, У.Ю. Фелт, А.С. Юнг и др.

Проблемы управления качеством образования рассматриваются в работах Р.М. Давлатова, И.М. Бадаян, В.И. Блинова, В.А. Кальней, Г.Н. Мотовой, М.В. Никитина, М.М. Поташника, Н.Л. Селивановой, Т.М. Сенцовой, Н.Л. Смакотиной, С.Е. Шишова, В.А. Федорова и др.

Вопросы оценки качества, изменений и тенденций развития образования, теории педагогических измерений исследовали В.А. Болотов, Н.В. Беляева, Н.Ф. Виноградова, О.И. Долгая, В.И. Звонников, В.М. Казакевич, Г.С. Ковалева, М.И. Макаров, И.М. Осмоловская, А.Н. Привалов, Ю.А. Романенко, И.Д. Рудинский, А.О. Татур, Л.А. Харисова, Е.В. Чернобай, С.Н. Чистякова, Ю.А. Шихов.

Использование информационных ресурсов в образовательном процессе высшей школы представлено в работах Г.Л. Абдулгалимова, Л.Л. Босовой, В.В. Гриншкуна, Е.В. Данильчук, Г.И. Ибрагимова, А.М. Кондакова, И.Ш. Мухамедзянова, Н.К. Нуриева, А.К. Орешкиной, В.П. Полякова, И.В. Роберт, А.Н. Сергеева, Т.Ш. Шихнабиевой и др.

Современные методы контроля учебных достижений студентов в техническом университете исследовались В.С. Безруковой, И.М. Елкиной, В.А. Касторновой, Т.Ю. Ломакиной, М.С. Мирзоевым, Л.М. Митиной, В.Н. Михелькевич, В.М. Нестеренко, Н.О. Омаровой, Н.Д. Подуфаловым, Н.В. Чигиринской.

Представления о качестве образования с точки зрения достижения и оценки его результата - сформированности общекультурных и профессиональных компетенций выпускника высшего учебного заведения рассматривались в научных трудах В.И. Байденко, В.А. Болотова, В.И. Звонниковой, И.А. Зимней, В.С. Леднева, Т.Б. Оскарсона, В.В. Серикова, А. Шелтена и др.

Вместе с тем, современная педагогическая наука и практика высшего технического образования нуждаются в разработке модели управления качеством образования, основанной на интегративной оценке профессионального развития

студента. Понятие «интегративность» указывает на то, что рассматриваются не только традиционные параметры успеваемости студента, а именно целостное развитие его готовности к решению профессиональных задач.

С учётом сказанного *ключевая идея исследования* состоит в разработке научных основ создания системы управления качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки и мониторинга профессионального развития студента с использованием цифровых ресурсов, что обеспечивает непрерывное соотнесение данной информации с требованиями к выпускнику, указанными в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) по данной (инженерной) специальности, и корректировку с учетом этих показателей дидактических условий профессионального и личностного развития обучающихся. В данном исследовании речь идет о подготовке специалистов по направлению подготовки «Электроника и микроэлектроника».

Исследование позволило выявить **противоречия** между:

- потребностью государства и общества в интегративной оценке профессиональной готовности выпускника университета и отсутствием научно обоснованных методик отслеживания процесса его профессионального становления, о котором нельзя судить лишь по его предметной успешности;

- новыми возможностями управления качеством образования, которые открываются благодаря цифровым технологиям, и недостаточным использованием этих возможностей для оценки профессионального развития будущих инженеров и принятия управленческих решений в отношении корректировки содержательно-процессуальных характеристик их профессиональной подготовки;

- возрастающими требованиями к владению современной инженерной деятельностью, к личностно-творческому потенциалу специалиста технического профиля и недостаточной представленностью в критериях оценки профессионального роста специалиста (по направлению подготовки

«Электроника и наноэлектроника») таких компетенций, как: проведение технико-экономического обоснования проектов, сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, разработка проектной и технической документации, выполнение проектно-конструкторских работ и др.

Научная проблема исследования: на каких концептуальных положениях основывается механизм управления качеством образования в техническом университете?

Выявленная проблема и противоречия обусловили выбор **темы исследования** *«Управление качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студентов».*

Объект исследования: управление качеством образования в техническом университете.

Предмет исследования: механизм управления качеством образования в техническом университете.

Цель исследования: разработка концепции управления качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студентов (с применением цифровых технологий) и способов корректировки процесса обучения на основе полученной информации.

Для достижения поставленной цели в качестве **гипотезы** исследования выдвинуто предположение о том, что управление качеством образования посредством корректировки содержания и методов обучения будущих инженеров в соответствии с результатами интегративной оценкой их профессионального развития, окажет существенное влияние на повышение качества образования в техническом университете, если:

- в процессе подготовки будущих специалистов будут обеспечены: *отслеживание* индивидуальных профилей студентов, соотнесение этих данных с требованиями, указанными в соответствующих ФГОС ВО и ОПОП (по

направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника») описывающих требуемое состояние профессиональной направленности, инженерного мышления и операционных компетенций будущего специалиста на каждом этапе его становления, *динамическая корректировка* дидактических условий его развития и саморазвития;

- будут использованы соответствующие *критерии готовности* к инженерной деятельности (по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника») и *показатели их сформированности*, которые при отслеживании развития студентов будут сопоставляться с требованиями к его профессионально-личностному росту, задаваемыми ФГОС ВО и ОПОП по указанному направлению подготовки;

- управление качеством образования будет осуществляться в соответствии с концепцией и основанной на ней моделью, описывающей механизмы отслеживания условий и результатов развития у студентов требуемых компетенций на каждом этапе процесса (аналитическом, адаптивном, творческом) посредством сопоставления процесса и продукта решения ими инженерных задач с эталонными образцами инженерной деятельности по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» (технико-экономическое обоснование проектов, расчет и проектирование электронных приборов различного функционального назначения; использование средств автоматизации проектирования, разработка проектной и технической документации и др.);

- будет применен *аппаратно-программный комплекс* оценки профессионального развития студентов, предполагающий использование элементов искусственного интеллекта, реализующего программу распознавания и категоризации образов; указанный аппаратно-программный комплекс будет измерять характеристики студента, группировать контингент по кластерам интегративных индивидуальных характеристик, осуществлять дифференциацию учебного материала с учетом реальных «дефицитов» в развитии студентов, выстраивать индивидуальные траектории обучения, учитывать динамику и параметры индивидуально-личностного роста студента;

- на основе информации о профессиональном становлении специалиста будут осуществляться такие *действия по управлению качеством образования*, как корректировка содержания образования и разработка для студентов индивидуальных образовательных программ (индивидуальных образовательных маршрутов); организация методической работы с преподавателями по освоению приемов управления профессиональным развитием специалистов с использованием современных (цифровых) образовательных технологий; введение систем автоматизированного контроля учебного процесса; поддержание «обратной связи» с обучающимися и т.п.

Исходя из цели и гипотезы, основными **задачами исследования** явились следующие:

1. Выявить критерии и индикаторы освоения студентами профессиональных компетенций (на примере компетенции инженерного проектирования).

2. Определить состав (*что оценивать?*), подходы (*какую методологию оценки применить?*), принципы (*на какой теоретической основе?*), методики и инструментарий (*как и с помощью чего оценивать?*), уровни (*по какой шкале?*) интегративной оценки профессионального развития студента.

3. Обосновать *концепцию* управления качеством образования в техническом университете, раскрывающую механизмы контроля, интегративной оценки и коррекции процесса формирования компетентности обучающихся.

4. Разработать *модель получения и применения оценочной информации в целях управления* качеством подготовки будущего инженера.

5. Осуществить опытно-экспериментальную апробацию разработанной модели управления качеством образовательного процесса в техническом университете.

Теоретико-методологические основы исследования составили:

- *системный подход* как способ исследования и проектирования систем, в том педагогических, обладающих образовательными функциями и необходимой для их выполнения структурой (И.В. Блауберг, В.С. Леднев, В.В. Сохранов, Л.В. Загрекова, В.П. Кузьмин, В.А. Федоров, Э.Г. Юдин и др.);

- *деятельностный подход* как принцип проектирования новообразований в опыте и личности студента, как система ориентиров для выявления деятельностных индикаторов сформированности компетенций (А.В. Боровских, В.С. Леднев, Д.А. Леонтьев и др.);

- *лично-ориентированный подход*, задающий ориентиры создания условий (лично-развивающих ситуаций) для становления ценностно-смысловой и креативной сферы личности компетентного, конкурентоспособного специалиста (Н.А. Алексеев, Е.В. Бондаревская, И.А. Зимняя, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.);

- *компетентностный подход*, выступающий регулятивом построения содержания образования и позволяющий уточнить представления о качестве образования с точки зрения достижения и оценки его результата – сформированности общекультурных и профессиональных компетенций выпускника технического вуза (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, А.А. Кирсанов, В.В. Сериков, И.И. Халеева, А.В. Хуторской Е.В. Johnson, S.R. Tiwari и др.);

- *кибернетический подход*, позволяющий моделировать обучение как процесс передачи и переработки информации с помощью нейротехнологии и искусственного интеллекта (С.И. Архангельский, И.А. Винер, Е.И. Машбиц, Л.Б. Сандакова и др.).

– представление о целостности оценки профессионального роста специалиста – несводимости ее к суммарным показателям успеваемости по отдельным учебным предметам (Н.В. Акинфеева, В.А. Болотов, Е.В. Брызгалина, Н.Ф. Ефремова, А.М. Новиков, В.В. Сериков и др.);

– основы педагогической квалитетрии, включающие принципы оценки профессионального развития студентов (В.С. Аванесова, К. Ингенкамп, В.И. Журавлев, Г.Ф. Карпова, Е.А. Михайлычев, В.М. Полонский, Н.М. Розенберг и др.);

– концепции развивающего потенциала цифровой трансформации образования (С.А. Бешенков, Л.Л. Босова, С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун,

О.А. Козлов, А.М. Коротков, А.А. Кузнецов, В.В. Лаптев, И.Ш. Мухаметзянов, И.В. Роберт, А.Л. Семенов, Б.Я. Советов, Т.Ш. Шихнабиева и др.)

Методы исследования: *теоретические:* анализ философской, социологической, психолого-педагогической литературы, государственных и нормативных документов по проблеме исследования; логические методы анализа понятий (интерпретация, сопоставление, операциональное определение, конкретизация, обобщение, идеализация и экстраполяция, анализ, синтез, трансформация и преобразование, классификация); моделирование; *эмпирические:* педагогическая диагностика, анкетирование, наблюдение, беседа, педагогический эксперимент, анализ результатов образовательной деятельности, педагогическое наблюдение, опрос, анализ продуктов деятельности, экспертная оценка, педагогический эксперимент; *статистические:* статистические и численные методы обработки полученных данных и опытно-экспериментальных методик; *прогностические методы:* проспективный анализ, в том числе с использованием систем искусственного интеллекта.

Опытно-экспериментальная база исследования: ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»; Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»; ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (консорциум МЭИ-ИГЭУ-КГЭУ № 16-с/2022 от 27.04.2022 г.); ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева»; ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (консорциум КАИ-КХТИ-КГЭУ № 11-С/2022 от 21.04.2022 г.); опорный образовательный центр АНО ВО «Университет Иннополис» (консорциум № 2010-22/766 от 03.06.2021 г.); научный центр разработок «Omega» (договор о сотрудничестве № 114/2022 от 26.07.2022 г.), являющийся экспертом в области искусственного интеллекта, бизнес-аналитики и анализа больших данных, виртуальной и дополненной реальности, робототехники (сертификат соответствия № RU003171-001 от 12 мая 2020 г.).

Финансирование создания, установки, настройке, конвертации, модификации и доработки информационно-аналитической системы интегративной оценки профессионального развития студентов по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» осуществлялось за счёт средств федерального гранта «Приоритет-2030», учредителем которого являлось Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075-15-2021-1178 от 30.09.2021).

Организация и этапы исследования. Исследование включало несколько этапов.

Первый этап (2015–2016 гг.) был посвящен изучению научных источников, анализу нормативных документов в области управления качеством образования, интегративной оценки профессионального развития студентов, исследованию специфики образовательного пространства технических университетов. На этом этапе определялись исходные методологические положения для постановки проблемы исследования; степень ее изученности в педагогике профессионального образования; основные противоречия, имеющие место в сфере управления качеством образования. Осуществлялась формулировка проблемы и рабочей гипотезы; определялась общая логика, методология и методы исследования; выполнялись констатирующие срезы в практике управления качеством профессионального образования.

На втором этапе (2016–2017 гг.) осуществлялись корректировка рабочей гипотезы и общей программы исследования; определялось понятийно-терминологическое обеспечение системы управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студентов с применением цифровых решений.

Третий этап (2017–2020 гг.) посвящен созданию модели управления качеством образования, основанной на интегративной оценке профессионального развития студентов, разработке технологии и аппаратно-программного комплекса осуществления оценочной деятельности в техническом университете.

Четвертый этап (2020–2022 гг.) включал опытно-экспериментальное обоснование модели, описывающей процесс управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студентов технического университета с применением цифровых решений, уточнение отдельных положений концепции исследования, сбор фактического материала и его обработку, апробацию положений исследования.

Пятый этап (2022–2023 гг.) посвящен педагогической интерпретации полученных данных, обобщению и систематизации результатов исследования, внедрению и апробации разработанных положений, формулированию общих выводов по итогам работы, оформлению полученных результатов в виде научных статей, рукописей диссертации и автореферата.

Научная новизна результатов исследования состоит в следующем:

1. Предложено понимание предмета оценки как источника информации, необходимой для управления качеством образования, в качестве которого выступают авторские характеристики профессиональной компетентности будущего инженера как системообразующего компонента содержания образования, овладение которым обеспечивает готовность к решению профессиональных задач, способность создавать «инженерный продукт».

2. Обоснована процедура оценки состояния и процесса развития компетентности будущего специалиста как составная часть управленческого цикла, предполагающая сопоставление процесса и результата решения им профессиональных задач с эталонными образцами инженерной деятельности, которые выявлены посредством системного изучения соответствующих профессиональных стандартов, инженерных практик и тенденций их развития. Определен состав, принципы, процедуры и инструментарий отслеживания развития профессиональной готовности студента (на примере компетенции инженерного проектирования).

3. Разработана *концепция* управления качеством образования в техническом университете, раскрывающая механизм управленческо-педагогического сопровождения процесса овладения студентами инженерной деятельностью,

непрерывного анализа ситуации развития студента на каждом этапе процесса и коррекции содержания и технологий обучения на основе оценки усвоения студентами профессиональных компетенций, учета их профессионально-личностных планов при создании индивидуальных маршрутов (индивидуальных образовательных программ).

4. Построена модель, описывающая механизм применения оценочной информации для корректировки содержательно-процессуальных характеристик обучения и отслеживания связи между вносимыми коррекциями и успешностью студентов в освоении профессиональных компетенций.

5. Доказана эффективность приемов введения изменений в образовательные и предметные программы, в содержание индивидуальных учебных заданий, в методики обучения, в способы стимулирования профессиональной позиции студентов в соответствии с результатами диагностики их профессионального роста.

Теоретическая значимость результатов исследования определяется тем, что они вносят вклад в развитие теоретических основ профессиональной подготовки специалистов, раскрывая:

- сущностные характеристики профессиональной компетентности специалиста как готовности к результативному решению профессиональных задач, выполнению профессиональных функций;

- методологию оценки компетентности будущего специалиста на основе соотнесения демонстрируемого им процесса и результата решения учебно-профессиональных задач с эталонными образцами профессиональной деятельности и требованиями профессиональных стандартов;

- способы принятия управленческих решений относительно корректировки содержательных и процессуальных компонентов обучения на основе сопоставления оценочной информации с требованиями стандарта к динамике профессионального роста специалиста;

- модель управления качеством образования, раскрывающую механизм мониторинга развития будущих специалистов и корректировки на основе полученной информации содержания и технологий их обучения;

- способы проверки эффективности предпринимаемых изменений в программах и методах обучения, в организации внеучебной жизнедеятельности студентов с позиций достижения результатов, предусмотренных образовательным стандартом.

Практическая значимость исследования:

- представлена технология интегративной оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета, основанная на понимании компетентности как владения профессиональной деятельностью;

- разработан механизм управления качеством образования, включающий мониторинг и интегративную оценку профессионального развития студентов, анализ образовательной ситуации и принятие решений о корректировке процесса формирования инженерных компетенций;

- создан аппаратно-программный комплекс интегративной оценки профессионального развития студента с использованием элементов искусственного интеллекта;

- подготовлены учебно-методические издания и монографии для обучающихся и преподавателей, ведущих профессиональную деятельность и исследования в этой области;

- получены охранные документы, удостоверяющие исключительное право и авторство (патент на изобретение «Способ оценки профессионального развития студента», заявка № 2023123444 от 11.09.2023 г.; патент на изобретение «Аппаратно-программный комплекс для оценки профессионального развития студентов», заявка № 2023104045 от 22.02.2023 г.; свидетельство о депонировании файла «Концепция управления качеством образования в техническом университете», зарегистрированное в Национальном реестре интеллектуальной собственности № 773-989-764 от 27.06.2022 г. и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс

автоматизированной обработки информации для оценки профессионального развития студентов», зарегистрированное в Федеральном институте промышленной собственности № 2022680850 от 08.11.22 г.).

Положения, выносимые на защиту:

1. Предложенная в исследовании концепция раскрывает механизм управления качеством образования в техническом университете, включающий процедуры принятия и реализации решений, направленных на обеспечение соответствия содержательно-процессуальных характеристик обучения требованиям образовательного стандарта на основе объективной аналитико-оценочной информации. Управление процессом становления современного *качества инженера* предполагает систему управленческих действий, обеспечивающих прохождение студента через такие этапы развития, которые востребуют новообразования в его смысловой сфере, мышлении и опыте, последовательно приводящие к целостному овладению инженерной деятельностью и миссией инженера. Концепция описывает последовательность этапов управленческо-педагогического сопровождения становления инженера, условия и инструментарий непрерывного обеспечения требуемого качества образовательного процесса. К данному инструментарию отнесены:

- критерии и индикаторы профессионального развития студентов технического университета (на примере компетентности инженерного проектирования), отражающие успешность освоения студентами предусмотренных ФГОС и ОПОП компетенций и служащие основанием для анализа и оценки ситуации развития специалистов и управления качеством образования в техническом университете;

- принципы оценочной деятельности (системность, педагогическая целесообразность, целостность – несводимость оценки развития профессиональной компетентности к суммарным показателям предметной успеваемости, зависимость результата от содержательных и процессуальных характеристик обучения, непрерывность, цикличность, оптимальность набора проверяемых показателей и их репрезентативность);

- способы использования результатов оценочной деятельности для принятия организационно-дидактических решений относительно целесообразности внесения изменений в содержание и технологии обучения, их согласованности с запросами студентов, адаптивности, рациональности, технологичности;

- процедуры аналитико-оценочной деятельности, определяющей соответствие профессионального роста студентов требованиям ФГОС и ОПОП, адекватность изучаемого студентами содержания задачам их подготовки на соответствующем этапе обучения, соответствии результатов, достигаемых студентами, целям соответствующего этапа подготовки, факторы, способствующие повышению качества образования в техническом университете (на примере проектной компетентности), включая развивающий потенциал цифровой образовательной среды;

- условия эффективности использования инструментов измерения указанной профессиональной компетентности и включения самих студентов в этот процесс с целью активизации их субъектно-личностного потенциала.

2. В качестве критериев оценки готовности студентов к инженерной деятельности (на примере инженерного проектирования) в исследовании обоснованы: 1) *мотивационно-смысловой*, раскрывающий профессиональную направленность личности студента, устойчивость выбора им профессии инженера; 2) *когнитивный* – владение предметными, метапредметными и специальными инженерными знаниями; 3) *деятельностно-практический* – умение решать профессиональные (проектировочные) задачи, создавать инженерные «продукты»; 4) *профессионально-рефлексивный* – способность выполнять действия самоорганизации, самоконтроля и самооценки своей деятельности и ее результатов. В диссертации представлены индикаторы данных критериев для различных этапов профессионального становления будущего инженера.

3. Процесс измерения компетентности инженерного проектирования (готовности к выполнению профессиональных действий, входящих в ее состав) существенно отличается от оценки предметных знаний и умений: 1) оценка

предметной подготовки предполагает вербальное (устное или письменное) воспроизведение изученного материала, оценка компетентности требует демонстрации обучающимся выполнения профессиональной функции – решения соответствующей (в нашем опыте проектировочной) профессиональной задачи, создания некоторого инженерного «продукта»; 2) традиционная «оценка знаний» не предполагает оценку мотивационной готовности к выполнению профессиональных функций (профессиональной направленности), тогда как при оценке компетентности это является одним из критериев; 3) предметная оценка, как правило, предполагает внешнюю (со стороны преподавателя) оценку правильности выполнения задания, при оценке владения компетенцией имеет значение критерий способности к самоанализу и самооценке (рефлексии) своей результативности.

В основе оценки компетентности лежит моделирование инженерной ситуации-задачи, анализ поисковых действий и принимаемых студентом решений, экспертный анализ технической и социально-гуманитарной целесообразности предлагаемого им проекта «разрешения» данной ситуации и технологии его реализации.

4. Управление образовательным процессом, обеспечивающее его эффективность и качество, направлено на сопровождение студентов в процессе «прохождения» ими этапов профессионально-личностного роста (аналитический, адаптивный, творческий), что реализуется на основе оценивания динамики развития их компетенций и включает такие процедуры, как: оценка подготовленности студентов по компетенциям, соответствующих данному этапу обучения, с использованием цифровых ресурсов; оценка представленности в изучаемых модулях теоретических и инструктивно-методических основ, необходимых для овладения профессиональными компетенциями, соответствующими данному этапу подготовки; внесение структурно-содержательных изменений в изучаемые модули на основе оценки качества профессиональной подготовки студентов и дидактического анализа ситуаций «прохождения» модулей; анализ и корректировка дифференцированных программ

и «индивидуальных маршрутов» студентов в соответствии с данными об их эффективности; применение профессионально ориентированных форм воспитания и социализации обучающихся; актуализация форм работы с «продвинутыми» студентами и со студентами с низкими результатами обучения; оценка и самооценка готовности преподавателей к работе со студентами по установленным образовательным программам, организация внутрикорпоративного обучения преподавателей в соответствии с выделенными «дефицитами»; экспертная оценка и усовершенствование программного обеспечения, комплекта образовательных ресурсов, реализуемых в цифровой образовательной среде университета.

Логическая «связка» указанных процедур представлена в модели процесса управления качеством образования в вузе на основе интегративной оценки показателей профессионального развития студентов (на примере компетенции инженерного проектирования).

5. Инструментально-методическая составляющая оценки качества образования в техническом университете, структурированная совокупностью средств получения, обработки и презентации информации (инструментальный компонент), методов и приемов осуществления оценочной деятельности, получения и использования оценочной информации (методический компонент), обеспечивает получение фактических данных о профессиональном развитии студентов технического университета как инструмента управления качеством образования.

6. Управление качеством образования с использованием современных (цифровых) образовательных технологий как компонент целостной образовательной системы университета представляет собой управленческий процесс, обеспечивающий системную интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс и реализуемый посредством специально организованного комплекса аппаратных, программных, информационных и вычислительных ресурсов, организационного и методического обеспечения. «Цифровой аспект» управления качеством образования реализован в

информационно-аналитической системе и направлен на расширение возможностей управления образовательным процессом, перевода его в новое качественное состояние за счет оптимизации сбора информации, технологических приемов накопления, хранения и обработки учетных данных, мониторинга развития обучающихся по указанным критериям, принятия управляющих решений, связанных с индивидуализацией, дифференциацией обучения, контролем деятельности студентов, оперативным анализом ее результатов и коррекцией параметров образовательного процесса на протяжении всего периода обучения.

Соответствие диссертации паспорту специальности.

Диссертационная работа соответствует пунктам: 6. «Педагогические измерения в профессиональном образовании»; 30. «Управление качеством профессионального образования» паспорта научной специальности 5.8.7 Методология и технология профессионального образования.

Апробация и внедрение результатов исследования.

Апробация материалов исследования обсуждалась на заседаниях Ученого совета Института стратегии развития образования РАО, заседаниях Ученого совета ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», проектно-аналитических сессиях в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» Минобрнауки России, круглых столах и семинарах. Материалы исследования апробированы на выступлениях в международных научно-теоретических и научно-практических конференциях: «Современная наука. Новые перспективы» (Варшава, 2014), «Инновационный менеджмент и совершенство образования» (Милан, 2020), «Образовательное пространство в информационную эпоху (EEIA)» (Москва, 2022), «Проблемы современного образования в техническом вузе» (Гомель, 2023) и ряде других.

Исследования, проведенные автором в процессе подготовки диссертационной работы, были поддержаны Министерством образования и науки Республики Татарстан (Решение Республиканской комиссии о предоставлении

гранта Правительства Республики Татарстан «Алгарыш» в 2022 году по категориям «Преподаватели и научные сотрудники» № 1243/22 от 18 июля 2022 г.), включались в отчетные материалы ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» по базовой части федерального гранта стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (протокол заседания комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1 от 26.09.2021 г.).

Внедрение осуществлено в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», опорный образовательный центр АНО ВО «Университет Иннополис», ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева», ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» о чём имеются акты о внедрении (приложения 38-43).

По теме диссертации **опубликовано** более 150 научных работ, среди них 5 монографий, 7 результатов интеллектуальной деятельности, 10 учебных изданий, 15 статей входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science (Q1-2, Q2-2, Q3-3, Q4-8), более 60 статей в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России (К1-15, К2-39, К3-7). Работы, опубликованные соискателем, в достаточной мере раскрывают материал диссертации.

Степень достоверности и обоснованность результатов и выводов исследования обеспечиваются методологически обоснованной логикой исследования, обоснованностью исходных теоретико-методологических позиций, включающих обращение к концепциям и теориям экспертизы; использованием методов, адекватных предмету и задачам исследования; масштабом и длительностью опытно-экспериментальной работы, опорой на фундаментальные

исследования в области качества образования; обработкой опытно-экспериментальных данных с помощью вычислительной техники; многообразием эмпирического материала; личным участием автора в разработке и практической реализации исследования.

Личный вклад автора состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования, в получении научных результатов, изложенных в диссертации и опубликованных в печатных трудах, в теоретической проработке основных идей и положений исследования, в практической разработке технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета.

Структура и объем диссертации обусловлены логикой и замыслом научного исследования. Диссертация содержит: введение, четыре главы, выводы по главам, заключение, список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список литературы, список иллюстративного материала, список таблиц и приложения.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Данная глава содержит: постановку проблемы исследования; анализ специфики современной инженерной деятельности и профессиональной компетентности инженера; критерии профессионального развития студента (на примере компетенции инженерного проектирования у студентов направления подготовки «Электроника и наноэлектроника»); обоснование специфических индикаторов готовности специалиста к инженерной деятельности; определение состава, подходов, принципов, методик, инструментария эффективной оценки профессионального развития студентов, «шкалы» уровней профессиональной готовности; описание отличительных черт цифровой среды технического университета и возможностей использования её ресурсов в оценочном процессе.

1.1. Современная инженерная деятельность и проблемы подготовки к ней

На каждом этапе развития общества состояние образования определяется тенденциями социально-экономического роста и технологическими укладами развития; возникают новые условия, возможности и потребности, следовательно, меняются цели, задачи и условия образовательного процесса [4]. Так, поставленная государством задача цифровой трансформации образования в целом определяет необходимость системных инноваций, формируя стратегические и тактические направления развития его подсистемы – высшего образования [372]. В свою очередь высшее образование, являющееся открытой социальной системой, для любого государства имеет приоритетное значение, поскольку обуславливает его настоящее и будущее в социально-экономическом и научно-технологическом контекстах [151].

Повышение качества образования является одной из основополагающих целей в системе управления высших учебных заведений [168]. Особую значимость приобретает разработка педагогического инструментария,

позволяющего объективно и эффективно осуществлять непрерывный и всеохватывающий контроль процесса и результатов обучения, и на его основе – стратегий управления образовательным процессом [160]. Для начала XXI века характерно быстрое устаревание и, соответственно, обновление знаний [17]. Полученные в высших учебных заведениях знания уже не могут оставаться неизменными, появляется необходимость в их постоянном, на протяжении всей жизни совершенствовании и, возможно, в переучивании человека [203]. Тенденции развития высшего образования позволяют определить востребованность методов и технологий оценки профессионального развития студентов, их готовности к выполнению новых профессиональных функций. Однако механизмы этого процесса, открываемые им возможности, его механизмы, критерии и индикаторы остаются пока малоизученными [65, 83].

Авторским коллективом Института педагогики и психологии профессионального образования РАО [256, 376] разработана классификация и выделены наиболее значимые тенденции развития образования, обуславливающие модернизационный потенциал высшего профессионального образования:

– глобализация – попытка выработать единые ценности и технологические достижения в ходе растущих глобальных коммуникаций;

– регионализация – учет особенностей и специфики региональных образовательных систем, с внешней позиции определяемых интеграционно-модернизационными процессами, а с внутренней – культуросообразием и традициями;

– демократизация – переход к мультикультурному образованию, развитие системы государственно-общественного управления образованием;

– гуманизация – осуществление всестороннего культурного, профессионального, социально-нравственного формирования личности в ходе образовательной деятельности;

– непрерывность образования – «обучение через всю жизнь» в связи с высокими темпами технико-технологического развития, а также возникающими образовательными потребностями личности любого возраста;

– диверсификация – возможность использования всех видов ресурсов образования: способов достижения результативности, различных видов образовательных организаций и направлений, форм, технологий и прочее;

– интеграция (внутренняя – связывающая профессиональное и высшее образование с наукой и производством, регламентирующая создание образовательных комплексов, научно-производственных и образовательных кластеров, и внешняя – интеграция российского образования в общеевропейское образовательное пространство, обусловившая системные изменения в уровнях образования, и реализация компетентностной парадигмы образования).

В связи с тем, что требования к качеству образования предъявляют различные организаторы и участники образовательного процесса (государство, общество, работодатели, студенты, преподаватели), представления о нем в обществе далеко не однозначны. В то же время благодаря усилиям представителей различных наук (философии, экономики, педагогики, социологии и т.д.) сложился комплекс научных представлений о феномене *качества образования*. Эти представления нашли отражение в определениях, предлагаемых разными авторами, и в официальных документах, регламентирующих процессы модернизации образования, среди которых можно выделить Закон РФ «Об образовании» с последующими изменениями, Программу стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», Концепцию модернизации российского образования на период до 2030 года, Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования и прочие.

На заседании Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, где обсуждалась программа «Содействие трудоустройству выпускников...» (приказ № 648), отмечалось, что российские вузы выпускают каждый год примерно 900 тыс. специалистов, однако половина из них не может найти работу по профилю. Более того, около 10% этих специалистов

регистрируются в качестве безработных [313]. Также в Долгосрочной программе содействия занятости молодежи на период до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 14.12.2021 г. № 351-р) одной из главных задач является «обеспечение соответствия получаемого образования молодыми людьми профессионально-квалификационным требованиям работодателей» [321]. Следовательно, сложившаяся на рынке труда ситуация ставит перед вузами новые задачи, ведь значимым фактором при оценке потенциального сотрудника, помимо наличия у него профессиональных знаний, становится его способность и желание адаптироваться к быстро меняющимся условиям труда, профессионально развиваться [333], осваивать новые профессиональные функции и даже менять профессиональные функции. В этих условиях требуется такая система управления качеством образования, которая бы гибко реагировала на меняющуюся ситуацию в экономике и запросы рынка. В таких условиях особую актуальность приобретает непрерывная объективная и интегративная оценка профессионального развития обучающихся, без которой нельзя осуществить управление качеством образования.

Качество как философская категория «выражает сущностную определенность объекта, благодаря которой он является именно этим, а не иным, это характеристика объектов, обнаруживающаяся в совокупности их свойств» [27, 346]. А. И. Субетто в своих трудах под качеством образования понимает «степень удовлетворения ожиданий различных участников образовательного процесса от предоставляемых образовательным учреждением образовательных услуг и степень достижения поставленных в образовании целей и задач» [377, 378]. В «Кратком терминологическом словаре» в области управления качеством высшего образования под редакцией В. В. Азарьевой, О. А. Горленко и В. М. Григорьева и др. качество образования определено как «соответствие деятельности образовательных учреждений установленным потребностям, целям, требованиям, нормам (стандартам)» [7]. М. Л. Агранович и П. Е. Кондрашов утверждают, что понятие «качество образования» не имеет общепринятого определения. Они считают, что различные группы потребителей вкладывают в него свой смысл, а

исследователи трактуют это понятие в зависимости от задачи исследования. Тем не менее, авторы выделяют два основных смысловых наполнения понятия «качество»: с одной стороны, оно рассматривается в плане соответствия стандарту и как отражение качества условий, в которых проходит процесс обучения; с другой – трактуется как соответствие требованиям и ожиданиям внешних заказчиков и потребителей [6]. По мнению Н. А. Селезневой, качество образования представляет собой «социальную категорию, определяющую состояние и результативность процесса образования в обществе, его соответствие потребностям и ожиданиям общества (различных социальных групп) в развитии и формировании гражданских, бытовых и профессиональных компетенций личности» [346].

В. И. Добреньков характеризует качество образования «как соответствие его методов и организационных форм формам культурной институциональной практики» [96], подчеркивая, что при отсутствии требуемого качества образования утрачивается смысл образования как социального института. Г. В. Скок в первую очередь выделяет в характеристиках качества образования «качество ценностей, целей и норм, где цель формируется в русле заявленных ценностей при условии возможности проверки ее достижения» [361].

В понимании Б. С. Гершунского, попытки выйти на некую «интегративную» трактовку понятия качества образования путем индуктивного «собирания» отдельных, частных качественных характеристик личностных и образовательно-воспитательных приобретений не могут быть продуктивны [75]. К примеру, о овладении профессиональной деятельностью можно судить по результату – целостному продукту, создаваемому специалистом. К этому близко данное М. М. Поташником определение качества образования как соотношения «цели и результата образовательной деятельности, если цели заданы операционально...» [307]. В самом деле, если цели так заданы, то критерии их достижения могут служить инструментом и оценки результата, и важнейшим инструментом управления качеством образования.

В. И. Загвязинский объединяет «показатели качества образования в группы: знания, умения и навыки; личностное развитие; компетентность преподавателей и руководителей образования; престиж учебного заведения в социуме; отрицательные эффекты образовательного процесса» [108], т.е. в «результаты образования», в том числе профессионального, включает генезис и самой личности, и влияние образования на социум.

Э. Б. Каинова считает, что «качество динамично и в то же время структурно, качество связано с количеством» [171], с определенными уровнями образовательных достижений обучающихся, что также учитывалось в нашем исследовании.

В связи с тем, что требования к результатам образования проистекают из различных «источников» (государство, общество, работодатели, студенты, преподаватели), С. Е. Шишов делает вывод: «Качество образования – это степень удовлетворения ожиданий различных участников процесса образования от предоставляемых образовательным учреждением образовательных услуг» [435].

Отметим также, что процесс образования и его содержание характеризуются не только набором учебных предметов, их положением (объемом «часов») в учебном плане, местом в процессе, их «межпредметными» связями, но и профессиональной направленностью, «вкладом» в итоговую компетентность специалиста. Эта структурно-функциональная характеристика образования также учитывается при понимании его качества.

Традиционно считалось, что целью образования является всестороннее развитие личности [429]. Так как личность целостна, то и условия для ее становления, гармоничного развития всех сторон этой целостности должны быть обеспечены соответствующими содержательно-процессуальными характеристиками образования. Эта мысль, по сути, звучит у В. А. Болотова. В его трактовке «качество образования – это интегральная характеристика системы оценки образования, отражающая степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям» [47].

Таким образом, анализ подходов к определению понятия «качество образования» позволяет констатировать, что наиболее часто при его характеристике выделяют такие показатели [48, 153]:

1. Качество образования связывается с усвоением его содержания, уровнем результатов образования (образованности личности).

2. В содержании понятия «качество образования» отражается качественная характеристика применяемых образовательных технологий («современное образование»).

3. При рассмотрении качества образования принимаются во внимание соответствие его целей, средств и результатов социальным запросам; качество условий, создаваемых для развития обучаемых (материально-технических, методических, информационных, организационных, социально-бытовых); уровень квалификации преподавательского состава, качество образовательных программ, уровень развития (или подготовленности) самих абитуриентов и студентов.

Системность и многофункциональность феномена «качество образования» требует и, соответственно, многоаспектности его рассмотрения [224]. Это относится и к системе оценки качества подготовки студентов, которая включает профессиональный, общекультурный, общетехнический и специальный аспекты подготовки специалиста, оценку качеств его личности, ее ценностных ориентаций [225]. Чтобы оценка студентов способствовала принятию решений при управлении качеством образования, она должна быть дополнена оценкой и той образовательной ситуации, в которой происходит «рост» специалиста, что, естественно, требует, и соответствующей критериальной базы, шкалы и процедур оценивания.

Качество профессиональной подготовки специалистов, разумеется, не сводится к проявленной предметной успешности (успеваемости) выпускников по учебным дисциплинам. В соответствии с известной культурологической концепцией В.В. Краевского, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, в поле оценки должны быть представлены и показатели развитости творческого мышления,

желания «работать по специальности и высокая мотивация к труду, соответствие подготовки специалистов многообразным потребностям (личности, общества, бизнеса и государства), целям, требованиям, нормам и стандартам» [226, 386].

Исходя из предложенной В.А. Болотовым и В.В. Сериковым трактовки компетентности как «владения деятельностью» (профессиональной функцией), мы полагаем, что наиболее эффективный способ выявления компетентности – «погружение» обучающегося в ситуацию, которая моделирует реальную профессиональную практику, «востребует» выполнение ожидаемой профессиональной функции. Оценка профессионального развития студентов в этом случае должна исходить из целостной характеристики его профессиональной готовности, включая опыт профессиональной деятельности, ставший привычным и уверенно исполняемым.

В педагогической науке сложилась совокупность научно обоснованных представлений об оценке качества подготовки студентов, что позволяет трактовать ее как существенный компонент системы обеспечения качества образования в вузе [29]. Оценка качества профессиональной подготовки студентов является важной составляющей процесса обучения. С. А. Степанов, автор терминологического словаря в области профессионального образования, показывает, что в поле интегративной оценки входят «все виды деятельности, направленные на подтверждение того, что требования к качеству выполнены (или не выполнены)» [375].

В данном диссертационном исследовании под оценкой качества подготовки студентов понимается «комплекс процедур, проводимых с целью определения качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся», рекомендованный Национальным аккредитационным агентством в сфере образования [245]. Оценка качества подготовки студентов осуществляется на основе данных [388], собранных в ходе мониторинговых исследований и сбора статистических данных о состоянии и результатах индивидуальных достижений обучающихся.

Под оценкой профессионального развития следует понимать совокупность операций, выполняемых с целью оценки соответствия уровня подготовки специалиста потребностям (личности, общества, государства) и способности эффективно выполнять определенные профессиональные задачи по конкретной специальности [351].

Одним из центральных понятий нашего исследования является *понятие управления качеством образования*. Процесс управления качеством – многозначное понятие. Широко известен комплекс международных стандартов управления качеством ISO-9001 и его российский вариант ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Национальный стандарт Российской Федерации системы менеджмента качества» [242, 261]. По мнению экспертов, многие из требований данных стандартов вполне соответствуют и задачам образования [258, 479].

Как считает А.О. Кравцов, понятие «управление качеством образования» включает те аспекты общей функции управления, которые определяют политику в области качества, цели и ответственность, а также осуществляют их с помощью таких средств, как планирование качества, контроль качества, обеспечение качества и улучшение качества в рамках системы качества...» [208].

Известны попытки построения Общероссийской системы управления качеством образования (ОСОКО) [337]. В качестве принципов такой системы были предложены:

- 1) ориентация на требования внешних пользователей;
- 2) учет потребностей системы образования;
- 3) минимизация системы показателей с учетом потребностей разных уровней управления системой образования;
- 4) инструментальность и технологичность используемых показателей (с учетом существующих возможностей сбора данных, методик измерений, анализа и интерпретации данных, подготовленности потребителей к их восприятию);
- 5) оптимальность использования источников первичных данных для определения показателей качества и эффективности образования (с учетом

возможности их многократного использования и экономической обоснованности);

- б) иерархичность системы показателей;
- 7) сопоставимость системы показателей с международными аналогами;
- 8) соблюдение морально-этических норм в отборе показателей [399].

Несмотря на различие моделей управления качеством, во всех из них отмечается значимость оценки достижений обучающихся как одного из важнейших показателей и инструментов управления.

Согласно анализу текущего состояния развития цифровой экономики в России [325] и данным исследований, проведенных НИУ ВШЭ, СберУниверситетом [303], *Worldskills* [56] и *Global Education Futures* [474], 91% российских работодателей отмечают нехватку практических навыков у выпускников инженерных вузов; 83% работодателей оценивают уровень подготовки в вузах как средний или низкий; половина российских компаний нуждается в переобучении 54% сотрудников технических специальностей; не реализуется требование обучения «на протяжении всей жизни» («*lifelong learning*»): обучение большинства людей прекращается в 25 лет, а повышение квалификации носит формальный характер. Все это указывает на то, что все более существенную роль на рынке труда играют люди, которые способны работать в условиях неопределенности и выполнять сложные аналитические задачи, требующие импровизации и творчества, непрерывного профессионально-личностного роста [389].

«В условиях жесткого санкционного давления принципиально важно сфокусироваться на развитии электроники, которая используется практически повсеместно: на производстве, в военной и космической сфере, в медицине, образовании, в быту. У нашей страны огромный потенциал для создания отечественной электронной продукции. Но решение этой задачи невозможно без подготовки профессиональных кадров. По поручению Президента Правительство ежегодно увеличивает количество бюджетных мест в вузах, ориентируясь на запросы рынка. Будут увеличиваться бюджетные места по специальностям и

направлениям подготовки, входящим в укрупненные группы «Электроника, радиотехника и системы связи», «Технологии материалов», «Нанотехнологии и наноматериалы», — отметил вице-премьер Дмитрий Чернышенко. Министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков добавил, что выпускники инженерных специальностей, в том числе в сфере электроники, востребованы на рынке труда, поэтому количество бюджетных мест ежегодно будет увеличиваться [266]. Контрольные цифры приемы по укрупненным группам специальностей за три учебных года представлены в приложениях 33-35.

Деятельность инженера – это профессиональная деятельность, осуществляемая для целей конструирования, проектирования, производства, строительства и эксплуатации инженерных объектов с применением теоретических и практических знаний в технической сфере [205]. Современный инженер – это комплексный технический специалист, творчески решающий фундаментальные и прикладные профессиональные задачи по управлению и оптимизации производства по конкретному направлению (профилю) подготовки [267]. Инженерная деятельность имеет две тенденции развития. Первая состоит в возрастании роли творческого потенциала специалиста [268], вторая связана с увеличением масштабов взаимодействия инженера со структурами искусственного интеллекта [263]. Эти тенденции развития инженерной деятельности отражаются в характеристиках современного инженерного мышления как системы приемов решения инженерных задач, в основу которых входят воплощения субъективных идеальных образов техники, принципов ее изготовления и эксплуатации в определенный результат, иначе говоря, творческое техническое конструирование [369]. Инженерной задачей является поиск приемов оптимизации применения техники и технологий в решении текущих и стратегических производственных задач [366], то есть создание определенных технических проектов, которые отвечают целям производства [393].

При построении содержания инженерного образования в исследовании использован культурологический подход в профессиональном контексте. За основу трактовки этого подхода взята модель, в которой идеи

культурологического подхода распространяются на сферу профессионального образования (М.В. Кларин, И.М. Осмоловская, В. В. Сериков) [358]. Разработчики этого подхода считают, что содержание любого вида/типа образования, в том числе и инженерного, включает:

– систему знаний (основные понятия, научные законы, используемые в данной профессиональной области, фундаментальные теории как базис для развития производства и т.д.);

– способы деятельности, представленные интеллектуальными и практическими умениями как общими для многих областей знания, так и специфическими для данной области науки и практики;

– творческий опыт (самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию, видение новой проблемы в знакомой ситуации; нахождение принципиально нового технического решения);

– опыт эмоционально-ценностного отношения к профессиональной деятельности, ее целям и ценностям, наличие адекватного профессии мировоззрения, культуры чувств и привычек поведения, владение профессиональной этикой;

– компетентность – владение деятельностью по решению профессиональной задачи - созданию «продукта», достижению результата. Компетентность не редуцируется к вышеприведенным компонентам содержания образования, а выступает, скорее, как результат их системного синтеза. Выпускник технического вуза может успешно работать в новом для него производственном пространстве и состояться как специалист лишь тогда, когда в процессе его профессиональной подготовки и получения высшего образования были сформированы описанные выше компоненты содержания образования.

Компетентностный подход, используемый ныне при проектировании содержательных и процессуальных компонентов профессионального образования, позволяет сориентировать образовательный процесс на освоение профессиональной деятельности, представленной в образовательной программе в виде системы компетенций (профессиональных функций) [156]. Структурными

компонентами такой программы являются модули, предполагающие овладение теоретическими знаниями и профессиональным опытом и обеспечивающих освоение соответствующих компетенций [352].

Целостность профессиональной социализации будущего инженера обеспечивается применением в образовательной практике личностно-развивающего подхода. В. В. Сериков, опираясь на закономерности развития личности, обоснованные В. А. Петровским [285], С. Л. Рубинштейном [336], В. И. Слободчиковым [363] и др. рассматривает в качестве цели личностно-развивающего образования развитие личностной сферы индивида – системы жизненных смыслов, субъектной позиции, «личностных функций». В нашем случае речь идет о позиции студента как субъекта инженерного творчества [354]. Для нашего исследования имеет значение содержащееся в концепции В. В. Серикова положение о том, что «личностная сторона любой деятельности – это ее субъектное начало, исследование ситуации на предмет выявления ее смысла, потребностной значимости» [353]. Подразумевается, что обучающийся сам формулирует не только понятия, но и смыслы решения задач, а учебная деятельность, периодически приобретая исследовательский или практико-преобразовательный характер, сама становится предметом усвоения и ценностным смыслом [355]. Еще в 1997 году А.А. Кирсанов в своих трудах отметил, что «в реальных условиях современной производственной деятельности инженеру приходится решать задачи с высокой степенью неопределенности и риска, задачи как с недостающими, так и с избыточными данными. Их решение предполагает наличие не просто творческого начала, а достаточно развитых навыков творческой деятельности» [183].

Уточним также реализуемую в нашем исследовании трактовку компетентностного подхода. Выпускник технического вуза может успешно работать в новом для него производственном пространстве и состояться как специалист лишь тогда, когда в процессе его профессиональной подготовки и получения высшего образования им будет «присваиваться» смысл, ориентировочная основа и опыт профессиональной деятельности, владение

которой предстает как профессиональная компетенция. «*Деятельностный опыт в структуре содержания образования*, - отмечает В.В. Сериков, - предполагает овладение деятельностью. Здесь следует выделить несколько моментов: 1) принятие адекватного *смысла* этой деятельности (ее целей и ценностей); 2) овладение ее *ориентировочной основой*; 3) освоение опыта ее выполнения...» [356].

Рассмотрение дефиниций понятий «компетенция» и «компетентность» позволяет сделать вывод о том, что первое чаще применяется для описание содержания образования, проекта профессиональной деятельности, «круга компетенций» специалиста, к выполнению которых он должен подготовиться, а второе (компетентность) для характеристики результата образования, выражающегося в подготовленности, способностях выпускника, в реальном владении им средствами, формами и методами деятельности, в возможности успешно справляться с поставленными задачами. Данное понятие характеризует также такую форму сочетания знаний, умений и навыков, которая позволяет ставить и достигать определенные цели. В ФГОС в соответствии с Законом РФ «Об образовании» используется термин «компетентность» как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области [405]. Там же под компетентностью понимают, главным образом, владение личностью соответствующими компетенциями (В.А. Болотов, В.В. Сериков, Н.В. Ходякова). Под компетентностью также целесообразно понимать готовность индивида к решению спектра конкретных профессиональных (инженерных) задач, включающую определенные знания, как некую научно-техническую информацию, умение, способность и готовность применять их в практической деятельности, а также его личностные качества, способствующие успешной деятельности в определенной области [417]. Под компетентностью в данной диссертационной работе подразумевается готовность создавать «инженерный продукт» в определенной области и по конкретному направлению (профилю) подготовки [352].

З. Ш. Аглямова, Ю. Л. Камашева, Д. В. Шевченко считают, что «на основании внедрения компетентного подхода у высших учебных заведений появились новые задачи, которые заключаются в оценивании качества результатов подготовки студентов в системе профессионального образования» [5]. Исследователи И. В. Трунова и Л. А. Емелина предложили оценивать компетентность обучающихся на производственной и учебной практиках. По их мнению, «именно на практиках студенты оказываются в среде, максимально приближенной к будущей профессиональной деятельности» [394].

Е. И. Казакова и И. Ю. Тарханова видят «инструментом оценки компетентности некую накопительную систему, выраженную в форме портфолио обучающихся» [169]. В последующих работах авторы уточнили, что «учебная и производственная практики способствуют установлению и укреплению связи теоретических знаний с практическими ситуациями их применения» [385]. Л. Г. Харисова утверждает, что портфолио обладает определенным развивающим и диагностическим потенциалом [416].

Специфику оценки качества подготовки студентов при изучении разных дисциплин рассмотрел В. В. Братищенко [52], который предлагает использовать информационную систему учета успеваемости на основе латентных переменных [53]. На наш взгляд, это значительно усложнит задачу, поэтому измерение и оценивание компетентности целесообразно изучать, используя методологию деятельностного подхода и ресурсы цифровых технологий [334].

Ю. Ю. Орехова и М. В. Баделина рекомендуют «активно использовать научные исследования студентов в качестве дополнительного и эффективного средства формирования необходимых компетенций на примере студенческих научных конференций» [470]. Мы также рассматриваем научную деятельность обучающихся лишь как важный компонент оценочного процесса, исходя из положения о том, что оценка профессионального развития студента должна осуществляться на основе собранных в ходе мониторинговых исследований и статистических данных о состоянии и результатах индивидуальных достижений обучающихся.

Как отмечают В. Ю. Стромов, П. В. Сысоев и В. В. Завьялов, «в настоящее время многие студенты чувствуют необходимость развития ряда дополнительных компетенций, которые позволят им значительно расширить свои трудовые и профессиональные возможности после окончания вуза» [482]. Оценка профессионального развития студентов может проходить при системном и синергетическом обновлении базовых составляющих образовательного процесса, включая: содержание образования, результаты образовательной работы, организацию образовательного процесса, оценивание его результатов. [222]

Отдельно необходимо выделить публикации зарубежных ученых (П. Фейерабенд, Ж. Эллюль, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет), в которых обосновывается научно-прикладная ценность распространения информационно-коммуникационных технологий [461, 472, 473].

Как показано С. Л. Климинской, значимость индивидуальной образовательной траектории как условия овладения профессиональной деятельностью заключается в том, что «использование данного формата обучения означает создание гибкого оперативного формата для формирования и развития индивидуальных профессиональных способностей, ценностных ориентиров, взглядов и убеждений при помощи современных образовательных программ и технологий с учетом индивидуальных потребностей» [188]. В работе Э.Н. Ильясовой отмечается, что построение индивидуальной образовательной траектории должно подчиняться следующим принципам: осознанность перспективы и возможность участия в собственном образовании; гибкость и динамичность образовательной системы в соответствии с требованиями рынка труда; индивидуализация и творческая составляющая при работе с преподавателем-наставником [164]. То есть адаптивная система построения индивидуальной образовательной траектории позволяет повысить уровень результатов обучения на основе персонализированного подхода к обучению [196], использовать данные успеваемости для моделирования учебного процесса [232].

Рассматривая подходы к подготовке современных инженеров, мы также отмечаем значимость проектирования индивидуальных образовательных

программ («траекторий») подготовки специалиста. В данном исследовании под индивидуальной образовательной траекторией понимается «персональный путь реализации личностного потенциала обучающегося в образовательном процессе через осуществление соответствующих видов деятельности для реализации собственных образовательных целей, соответствующих способностям, возможностям, мотивации и интересам обучающегося» [154] и, разумеется, целям профессиональной подготовки. Персонализированная образовательная траектория – «самостоятельное проектирование обучающимися содержания и технологии учебно-познавательной деятельности, разработка индивидуальной траектории обучения и оценки своих достижений» [155].

Е. И. Казакова в одной из своих работ [170] анализирует основные отличия образовательных траекторий обучения, которые представлены в таблице 1.1 данного диссертационного исследования.

Таблица 1.1 – Отличия образовательных траекторий обучения

Дифференциация	Индивидуализация	Персонализация
Преподаватель разрабатывает процесс обучения с учетом особенностей обучающихся, объединенных в группы	Преподаватель организует процесс обучения с учетом индивидуальных возможностей каждого студента	Обучающийся активно участвует в построении собственной образовательной траектории, является «хозяином» своего процесса обучения и несет за него ответственность [373]
Преподаватель ставит перед разными группами обучающихся одну и ту же цель, как и в случае с фронтальным обучением	Преподаватель ставит всей группе одну и ту же цель и индивидуализирует ее отдельным студентам	Обучающиеся вместе с преподавателем определяют цели своего учебного плана и основные вехи продвижения к ним, а также конкретную образовательную траекторию
Преподаватель использует результаты тестов и	Преподаватель использует результаты	Студенты становятся самостоятельными,

других оценочных мероприятий для того, чтобы модифицировать процесс обучения для групп обучающихся и предоставлять обратную связь отдельным студентам для повышения качества их обучения	тестов и других оценочных мероприятий для того, чтобы понять, чему научились студенты и какие шаги целесообразно предпринять в дальнейшем	профессиональными обучающимися, которые способны проводить мониторинг своего прогресса и осуществлять рефлексию своих результатов относительно освоенных знаний и умений
Самонаправляемое обучение отсутствует	Самонаправляемое обучение как дополнительный навык	Самонаправляемое обучение как фундаментальный навык
Направлены преимущественно на повышение эффективности усвоения знаний и умений		Направлена на развитие всех сфер личности
Разрабатываются педагогом	Разрабатываются педагогом	Выстраиваются самими обучающимися
В основном осуществляются для повышения качества освоения предмета (дисциплины)		Большее внимание уделяется развитию всех сфер личности

Для обеспечения высокого качества подготовки будущих инженеров высшие учебные заведения Западной Европы (Нидерланды, Бельгия, Германия, Франция, Швейцария) используют индивидуальное обучение студентов старших курсов [76], привлекают представителей профессиональных организаций и компаний к процессу обучения, что по их замыслу, обеспечивают связь «университет – производство – рынок» [428]. Однако и в этом случае актуальна рассматриваемая нами проблема [293] – оценивание и сравнение эффективности различных образовательных моделей.

Инженерное образование в Великобритании ориентировано на формирование системы общенаучных знаний, творческих способностей и знакомство с основами экономики. Университетами и колледжами применяется

междисциплинарность в обучении [185], в основе которой – творческая работа обучающихся над выполнением индивидуальных и групповых исследовательских проектов инновационной направленности [87]. Измерению достижений студентов уделяется большое внимание. В Технологическом институте Иллинойса (США) используется электронное инженерное портфолио [281], целями применения которого являются помощь студентам в отслеживании собственного образовательного прогресса вплоть до окончания обучения, разработка собственного образовательного плана, который бы обогащал их профессиональными знаниями, подходил под их собственные интересы и, наконец, служил основой для дальнейшего карьерного роста [454].

Исследование прогрессивного зарубежного опыта подготовки инженеров показывает, что используемые способы получения знаний дают возможность будущим инженерам реально и трезво оценивать свои способности, адекватно воспринимать инновационную инженерную деятельность [198].

Исследованию инженерной деятельности в России посвящены работы А. В. Бондаря, В. Г. Горохова, В. А. Кайдалова, Б. И. Кудрина, В. М. Розина, В. С. Степина и многих других. Анализ работ по проблемам инженерной деятельности позволяет выделить существенные изменения, которые касаются не столько увеличения количества инженерных объектов, их усложнения, интеллектуализации труда и других факторов, сколько трансформации ее структуры и содержания, передачи программно-цифровым устройствам значительной доли традиционных инженерных функций. Это предопределяет предъявление новых требований к инженерному образованию, его организации и, соответственно, оценке и управлению [22]. На сегодняшний день предпринимаются попытки создания и развития передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями на базе образовательных организаций высшего образования [300]. Видится, что современный формат образовательного процесса ориентирован на развитие у студентов реального опыта решения производственных задач (*hard skills*), цифровые компетенции

(*digital skills*), критическое мышление и личностные компетенции в инженерной деятельности и экономическое мышление (*soft skills*).

В проведенном исследовании использовались также достижения инженерной психологии, которая рассматривает «деятельность человека и функционирование машины во взаимосвязи» [413]. Человек может допускать ошибки не потому, что он не овладел профессией, а потому, что его психофизиологические возможности ограничены (например, скорость передаваемой информации превышает возможности органов чувств, форма сигналов оказывается трудной для осмысливания ее человеком и т.д.) [16]. Если при создании новой техники не будут учтены закономерности восприятия, внимания, памяти и мышления, психические свойства человека и динамика его психических состояний, то это означает, что уже в самой создаваемой технике «закладывается» человеческая ошибка. Основоположниками инженерно-психологического направления выступали американские и английские психологи А. Чапанис, МакФердан, У. Гарнер, Д. Бронбет и др. Такого рода работы выполняются и отечественными специалистами в области когнитивных наук [220, 221].

Рассматривая сущностные характеристики инженерной деятельности, отметим, что конструктивная деятельность исследуется также и как особый вид психической деятельности [70]. Её освоение вносит значительный вклад в развитие профессиональных качеств будущего выпускника, о чем свидетельствуют исследования А. А. Катаева, Л. А. Парамоновой, Э. А. Фарапоновой и других. Под конструктивной деятельностью понимается «практическая деятельность по созданию конкретного реального продукта в соответствии с его функциональным назначением» [328]. Зарубежные исследователи склонны трактовать конструирование более широко, рассматривая его как «конструктивный праксис – способность выполнять целесообразные действия по инструкции» [234].

Как отмечает в своем диссертационном исследовании З. И. Магомедова, «развитое креативное мышление инженеров – ключевое требование,

предъявляемое работодателями к специалистам, и оно очень востребовано на рынке труда» [235]. Изучению вопросов развития креативности у студентов в инженерной деятельности посвящены труды Х. А. Алижановой, Ю. Ф. Баррона, Т. Г. Везирова, А. Ю. Козырева, Я. А. Пономарёва и др. Это важно и потому, что «элементарной единицей образовательного процесса в высшей школе, как отмечает И.А. Лескова, - будет выступать не принятие готового знания, способа действия и др. [227], а их «создание» как субъективно нового содержания, включающего и конструирование собственного опыта субъектности – способности к действию в условиях отсутствия готовой ориентировки, неопределенности» [228].

Различные аспекты отечественного и зарубежного инженерного экономически ориентированного образования уже являлись предметом исследования в педагогике высшей школы (И. А. Зимняя, В. П. Зинченко, Н. Д. Кондратьев, Н. Д. Никандров, Н.В. Чигиринская и др.). Так, Н. В. Чигиринская пишет о том, что «в обширном спектре компетенций инженера все более важную роль начинает играть экономическая компетентность, которая, проникая во все структурные элементы его деятельности, обретает статус его целостного качества» [428]. Мы полностью разделяем точку зрения автора, ведь получение новых фундаментальных знаний, обеспечивающих готовность страны к вызовам и оценке рисков, обусловленных научно-технологическим развитием, невозможно без формирования экономической культуры инженера в системе высшего профессионального образования. Р.М. Петрунева [286] указывает на необходимость развития гуманитарного аспекта инженерных решений, подготовки специалистов к гуманитарной экспертизе продуктов инженерного творчества. Об этом пишет и Е. В. Чернобай [427], рассматривая гуманитарный потенциал «инженерной проектности» как особого личностно-профессионального качества инженера.

Главной целью государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации до 2030 года» является «формирование эффективной системы сбалансированного

воспроизводства научных, инженерных и предпринимательских кадров и повышение их конкурентоспособности на мировом уровне» [305], а это значит, что планируется обеспечение развития системы формирования и профессионального роста научных и инженерных кадров, технологических предпринимателей, в котором экономически ориентированное образование инженера играет ключевую роль [277, 414].

Исключительной функцией инженера с древних времен и до наших дней считается интеллектуальное обеспечение процесса создания техники [176]. Целью инженерной деятельности является разработка средств, методов, приемов преобразования среды в техносферу [365]. Результатом такого труда является производство. В. П. Горохов в своих трудах очень точно подмечает: «Специфика инженерной деятельности состоит в том, что в силу своего функционального назначения предполагает осуществление новой деятельности. Преобразовательный аспект инженерной деятельности заключается в том, что она выступает средством реализации креативности человека [248]. Это означает, что через нее человек взаимодействует с миром как субъект и обретает способность изменять мир» [78]. Отсюда становится очевидным, что инженерами называют «образовательных техников» [210], то есть специалистов, обладающих техническими знаниями, в результате деятельности которых создаются «продукты», предусмотренные профессией инженеров. Весь процесс создания таких «продуктов» можно разделить на 3 этапа: проективный; практической реализации; эксплуатация [367]. И выделить типы инженерной деятельности: научно-теоретическая, производственная и инновационная (в цифровой среде).

В настоящее время перед университетами возникли новые вызовы: проникновение цифровых технологий во все области знаний требуют непрерывной адаптации образовательных процессов и их продуктов; востребованы специалисты с междисциплинарными компетенциями; процессы обновления учебных программ в высших технических учебных заведениях не успевают за запросами рынка; стирание границ предъявляет новые требования к

содержанию образовательных программ (вариативность) и научно-исследовательской деятельности вузов.

Резюмирую сказанное, отметим, что в своей деятельности современный инженер должен быть готов выполнять следующие функции [49]:

1. Аналитическая – определение тенденций и перспектив технического развития как своей сферы, так и инженерных практик вообще.

2. Исследовательская – добывание новых знаний, необходимых для планирования основных параметров новых инженерных задачи путей их решения.

3. Проектировочная – создание образов «продуктов» (результатов) инженерной деятельности и ведущих к ним «дорожных карт».

4. Конструкторская – реализация профессиональной деятельности по созданию данных «продуктов» по возможности с использованием цифровых ресурсов.

5. Измерительная – измерение и отлаживание «продуктов» (результатов) инженерной деятельности.

6. Оценка собственной деятельности, предвидение ее «гуманитарных последствий».

Отметим также, что владение инженерной деятельностью (по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника», тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский) предполагает способность выполнять следующие действия [309, 310]:

1. Проведение технико-экономического обоснования проектов.

2. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

3. Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

4. Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

5. Измерение и контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам [343].

Если оценивать не все компоненты содержания образования, а, например, только предметные знания студентов, то невозможно сделать вывод о профессиональной компетентности (готовности создавать инженерный продукт) будущего специалиста. Отличная успеваемость по дисциплинам не означает, что студент станет профессионалом своего дела. Оценки, полученные за предметные знания, могут давать нам ложные ориентиры в управлении качеством образования в университете. В силу отсутствия достаточно ясных представлений о том, как измерить готовность к профессиональным действиям и деятельности в целом, к созданию требуемого профессионального продукта необходимо рассмотреть составляющие, критерии и индикаторы сформированности профессиональной компетентности инженера.

1.2. Профессиональная компетентность инженера, её составляющие, критерии и показатели сформированности

Профессиональная компетентность – особый компонент содержания образования, овладение которым свидетельствует о высшем уровне готовности выпускника к реализации профессиональных функций по конкретному направлению (профилю) подготовки, о его способности создавать «инженерный продукт» в определенной области [113, 122]. На основании внедрения компетентностного подхода у высших учебных заведений появились новые задачи, которые заключаются в оценивании качества результатов подготовки студентов в системе профессионального образования [197].

Под профессиональным развитием исследователи понимают процесс всестороннего (в том числе, физического, психического, личностного, социального и, собственно, профессионального) развития человека как

потенциального и актуального субъекта труда, выбора, освоения и выполнения профессиональной деятельности [239].

Интегративная оценка профессионального развития выражается в том, что мы рассматриваем проявление нового качества образования, как готовность к решению профессиональных задач и созданию «инженерного продукта» [114]. Само понятие «интегративный» указывает на то, что мы рассматриваем не традиционные оценочные параметры (которые связаны в основном с успеваемостью студента), а именно развитие его способностей к решению профессиональных задач. Эта готовность предполагает, что у обучающегося есть и знания, и понимание теоретических принципов, и техническое мышление, и мотивация, и самоорганизация, самоконтроль и самооценка, творческая направленность, в совокупности, которых образуется интегративный эффект.

В данном диссертационном исследовании рассматривается интегративная оценка профессионального развития студента на примере направления подготовки «Электроника и наноэлектроника», профиль – «Промышленная электроника», тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский. Профессиональная деятельность выпускников по данному направлению подготовки направлена на производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем). Наиболее важными *компетенциями* инженера по данному профилю подготовки являются:

- Универсальные («политехнические», *soft skills*):
 - ценностные (совокупность личностных качеств инженера);
 - исследовательские (совокупность знаний в области электроники и наноэлектроники);
 - аналитические (стремление и способность реализовать свой потенциал для успешной трудовой инженерной деятельности);
- Узкотехнические (специальные, *hard skills*):

– проектировочные (расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием);

– конструкторские (сборка и оформление законченных проектно-конструкторских работ, разработка проектной и технической документации);

– измерительные (измерение и контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам).

Критерии профессионального развития будущего инженера, требующие оценивания, – общие требования (которым должна отвечать компетентность), включающие в себя не только представление о квалификации (профессиональные навыки как опыт деятельности, умения и знания), но также освоенные социально-коммуникативные и индивидуальные способности, обеспечивающие самостоятельность профессиональной деятельности [420].

Критерии профессионального развития будущего инженера (таблица 1.6), подлежащие оценке, для направления подготовки «Электроника и наноэлектроника» включают в себя следующие требования, которым должна отвечать компетентность:

1. Мотивационно-смысловой критерий, раскрывающий профессиональную направленность личности студента, устойчивость выбора им профессию инженера, желание освоить профессию и работать по ней. Специалист может быть компетентен только в той деятельности, которая является для него жизненно важной. В нашем диссертационном исследовании под данным критерием понимается желание индивида освоить профессию и работать по ней.

Сформированность данного качества инженера оценивалась через такие его личностно-значимые характеристики, как:

- высокий уровень мотивации к инженерной деятельности,
- устойчивость профессионального выбора,
- наличие творческих увлечений в избранной сфере и др.

В данной диссертационной работе под индикатором сформированности профессиональной компетентности инженера мы понимаем конкретные действия, в которых проявляются критерии сформированности профессиональной компетентности инженера и которые можно фиксировать и измерять.

В качестве *индикаторов* сформированности данных критериев были применены:

- мотивация и стремление овладеть профессией, получить специальную подготовку, добиться в ней успеха, определенного социального статуса;

- связь профессионального выбора с важнейшими жизненными смыслами – традициями семьи, идентификации себя с носителями профессии, кругом общения, привязанностью к определенному сообществу, «команде».

Методиками измерения (оценочными средствами) для данных индикаторов послужили: опросник «Мотивация учебной деятельности» А. А. Реана [326] (приложение 1); опросник «Незаконченное предложение» («Я учусь чтобы...»); опросник «Профессиональные установки» И. М. Кондакова [202] (приложение 2); опросник «Незаконченное предложение» («Я учусь чтобы...») Л. Аккермана (модифицированный Б.А. Жигалевым) [104] (приложение 37).

Инструментом измерения сформированности мотивационно-смыслового критерия служили также нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта, по совокупности оценки которых формировался индивидуальный профиль студента – динамически обновляемое параметрическое отображение персонализированного пространства студента в закрытом доступе, в котором представлен комплекс индикаторов (показателей), характеризующих состояние сформированности профессиональной компетентности обучающегося.

2. *Когнитивный критерий* – владение предметными, метапредметными [423] и специальными инженерными знаниями основ инженерной деятельности. Эта «основа» – результат освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также опыта, обретаемого в профессиональной среде университета.

Данный критерий сформированности компетентности характеризовал теоретические и прикладные знания о закономерностях процесса и способах получения продукта (результата) инженерной деятельности.

Индикаторами (показателями) сформированности данного критерия стали:

- знания предметных и метапредметных дисциплин инженерной деятельности (ОПК и ПК);

- понимание профессиональной значимости и инженерно-конструкторских смыслов математических, физических, материаловедческих, кибернетических теорий, законов и принципов.

Методиками измерения (оценочными средствами) для данных показателей служат: тесты и кейс-измерители, прописанные в фондах оценочных средств и оценочных материалах (приложения 3–12).

Нами разработаны *excel*-модели для определения норм требований для тестовых вопросов и кейс-измерителей, которые представлены ниже.

Тестовые вопросы и кейс-измерители должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Надежности, то есть обеспечивать точность и стабильность процедуры измерения. Измерение надежности (точность и стабильность процедуры измерения) мы производили с помощью Альфа-коэффициента Кронбаха [425]:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right),$$

где S_x^2 – дисперсия суммарных баллов по тестовой шкале; $\sum S_i^2$ – сумма дисперсий по всем k тестовым заданиям; k – количество тестовых заданий, i – номер тестового задания.

На рисунке 1.1 приводится пример расчета Альфа-коэффициента для 10 человек и 4 тестовых заданий.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Люди\Пункты	1	2	3	4	Общий балл	
2	1	4	5	4	4	17	
3	2	3	3	2	2	10	
4	3	3	2	2	3	10	
5	4	5	4	4	5	18	
6	5	5	5	5	4	19	
7	6	3	2	4	4	13	
8	7	4	3	4	4	15	
9	8	4	3	2	3	12	
10	9	5	3	4	4	16	
11	10	4	5	4	5	18	
12							
13	Станд\Откл	0,82	1,18	1,08	0,92	3,36	Сумма дисперсии по пунктам
14	Дисперсия	0,67	1,39	1,17	0,84	11,29	4,07
15							
16	АЛЬФА=	0,85					

Рисунок 1.1 – Пример расчета Альфа-коэффициента Кронбаха

Таким образом, в формулу подставляются соответствующие значения и выводятся необходимые нам коэффициенты:

$$\alpha = \frac{4}{3} \cdot \left(1 - \frac{0,67 + 1,39 + 1,17 + 0,84}{11,29}\right) = 0,85.$$

В таблице 1.2 приведены диапазоны, в которых должен быть заключен Альфа-коэффициент Кронбаха в зависимости от типов тестовых заданий:

Таблица 1.2 – Диапазон значений Альфа-коэффициента

Типы тестовых заданий	Диапазон
Тесты для знаний основ инженерной деятельности	0,9–0,95
Тесты для определения смысловой сферы личности	0,8–0,9
Тесты для определения личностных качеств, которые зависят от характера человека и приобретаются с жизненным опытом	0,7–0,8

2. Валидности, то есть обеспечивать соответствие теста измеряемому свойству. Мы используем упрощенную формулу точности бинарного прогноза Тейлора – Рассела [484]:

$$SC = BR + VC \cdot (1 - SR),$$

где SC – коэффициент успеха, BR – базовый уровень (легкость работы), SR – коэффициент отсева, VC – коэффициент валидности.

На рисунке 1.2 изображены эллипсоиды Тейлора – Рассела, показывающие категории принимаемых решений. Чем уже эллипсоид, тем выше коэффициент корреляции.

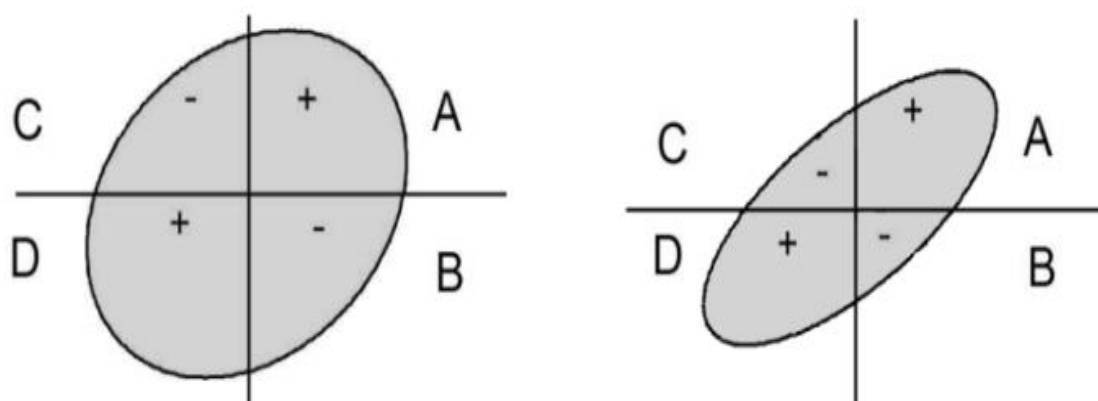


Рисунок 1.2 – Эллипсоиды Тейлора – Рассела

Фи-коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$\varphi = \frac{N \cdot (A - N \cdot BR \cdot SR)}{(A + B) \cdot (C + D)},$$

где $N = A + B + C + D$ – численность выборки.

На рисунке 1.3 для удобства представлены линейные графики при разных значениях базового уровня и коэффициента успеха.

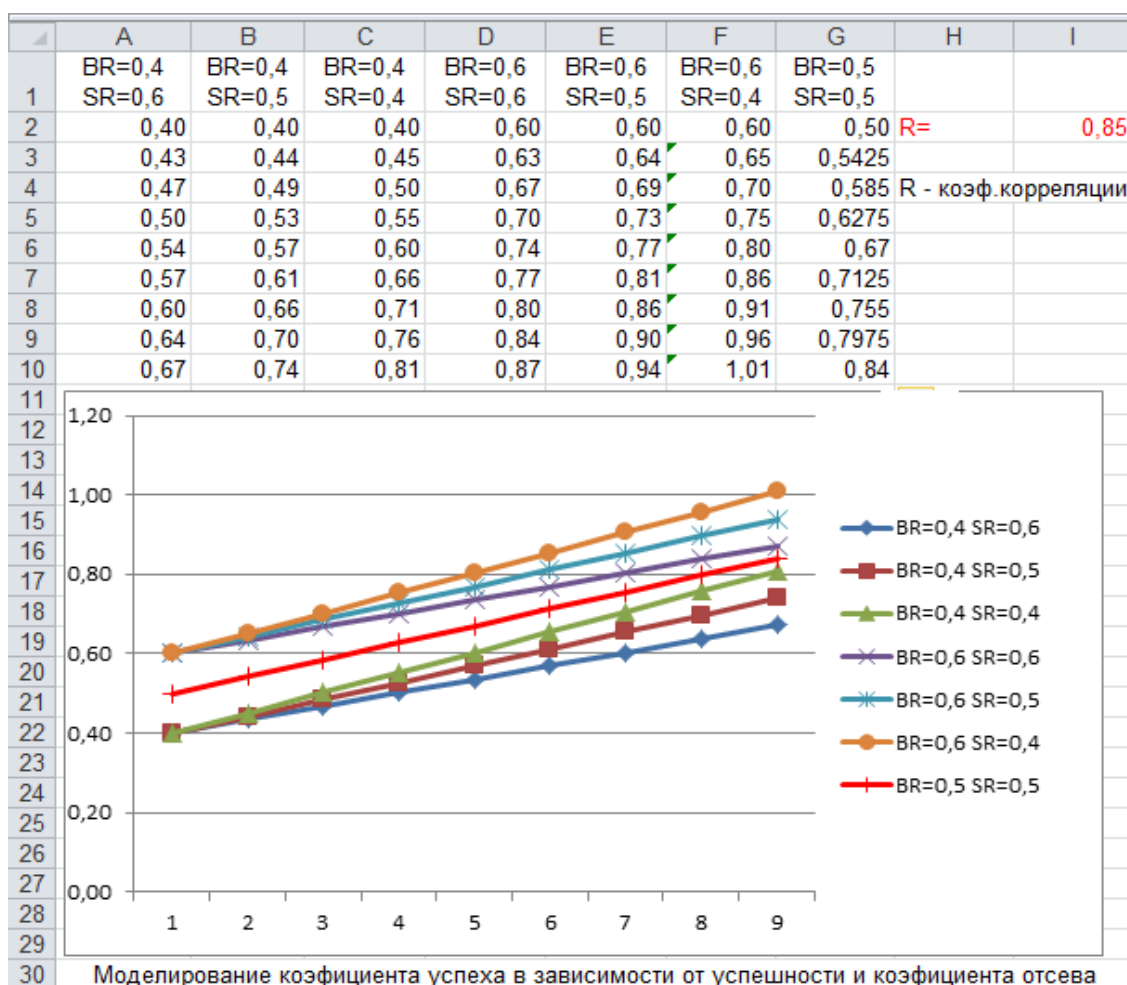


Рисунок 1.3 – Моделирование коэффициента успеха в зависимости от успешности и коэффициента отсева

На рисунке 1.4 изображен пример определения валидности тестов.

	A	B	C	D	E	F	G	H
		Успех	Неуд	Численность выборки	Валидность	Коэф. отсева	Трудность проф.	Коэф. успеха
1								
2	Верх	430	70,00	500,00	0,62	0,50	0,55	0,86
3	Ниж	120	380,00	500,00				
4	По тесту	ФИ= 0,62		1000,00				
5		Точность	0,81					

Рисунок 1.4 – Пример расчета валидности тестовых заданий

Приближенные интервальные значения, которые позволяют определить валидность тестов для различных оценочных процедур, продемонстрированы в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Интервальные оценки валидности для различных оценочных процедур

Оценочная процедура	Примерный интервал валидности
Интервью (оценки интервьюера без специальной подготовки в области ассесмента)	0,1-0,2
Тест-опросники личностные (характерологические, мотивационные)	0,2-0,4
Проективные методики	0,3-0,5
Тесты способностей и интеллекта	0,4-0,6
Оценки включенных наблюдателей	0,3-0,6
Анализ документов по кандидату (данных резюме, квалификационных свидетельств, рекомендаций и т.п.)	0,3-0,7
Тесты квалификационные	0,5-0,7
Ассесмент (деловые игры, экспертные оценки имитационных упражнений)	0,4-0,7
Производственные (количественные) данные эффективности	0,6-0,9

3. При определении репрезентативности оценочных материалов (мера соответствия тестовых норм тому контингенту, на котором проводится тест) целесообразно воспользоваться критерием Хи-квадрат Карла Пирсона [382]:

$$X_u = \frac{\sum_i^m \sum_j^n (f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}},$$

где f_{ij} – эмпирическая частота j -й оценки в i -й части выборки; e_{ij} – ожидаемая частота j -й оценки в i -й части выборки.

Целесообразно рассмотреть определение репрезентативности на примере. Допустим, протестировано 500 студентов. Примем расщепление выборки пополам и посчитаем частоту грейдов, данные которых приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Пример для измерения репрезентативности тестов

Оценочные критерии (рейды)	Неуд.	Удовл.	Хор.	Отл.
Частота в первой половине выборки	18	135	50	47
Частота во второй половине выборки	22	157	33	38
Ожидаемая частота	20	146	41,5	42,5

Число степеней свободы в нашем случае будет составлять:

$$df = (n - 1) \cdot (m - 1) = (2 - 1) \cdot (4 - 1) = 3.$$

С помощью *excel*-модели посчитаем Хи-квадрат для уровня значимости $p < 0,05$ (рисунок 1.5):

	A	B	C	D	E
1	18	135	50	47	Частота в первой половине выборки
2	22	157	33	38	Частота во второй половине выборки
3	20	146	41,5	42,5	Ожидаемая частота (среднеарифметическое)
4					Суммы
5	0,2	0,8288	1,741	0,4765	3,246201567
6	0,2	0,8288	1,741	0,4765	3,246201567
7			ОТВЕТ	Хи=	6,492403134

Рисунок 1.5 – Пример расчета репрезентативности тестовых заданий

Исходя из табличных значений распределения Хи-квадрат для трех степеней свободы и уровня значимости $p < 0,05$, критическое значение равно 7,8, то есть $7,8 > 6,49$. Это означает, что тест отвечает репрезентативному распределению оценочных категорий.

4. Достоверности, то есть обеспечивать устойчивость теста к фальсификации [217]. Мы определяем ее с помощью формулы поправки на случайное угадывание А. Г. Шмелева [436].

Формула устойчивости к искажению результатов выглядит следующим образом:

$$Y_j = N_c - \frac{N_e}{m-1},$$

где Y – скорректированный балл i -го испытуемого; N_c – количество правильных ответов; N_e – количество ошибочных ответов; m – количество вариантов ответов в каждом задании теста; N – общее количество вопросов.

Прибегая к тактике случайного угадывания, испытуемый может правильно ответить на 1 из m заданий. То есть, если количество вариантов ответов в каждом задании теста равно 4, эта доля составит $\frac{1}{4}$, или 25%, тем самым подставляя по формуле скорректированный тестовый балл равен 0.

Например, рассчитаем устойчивость к искажению при 20 и 80 правильных ответах:

$$Y_j = 20 - \frac{80}{4-1} = -6,66 \text{ \%}.$$

$$Y_j = 80 - \frac{20}{4-1} = 73,3 \text{ \%}.$$

Ниже представлен рисунок 1.6, где наглядно изображена зависимость тестового балла от процента правильных ответов при $m = 4$.

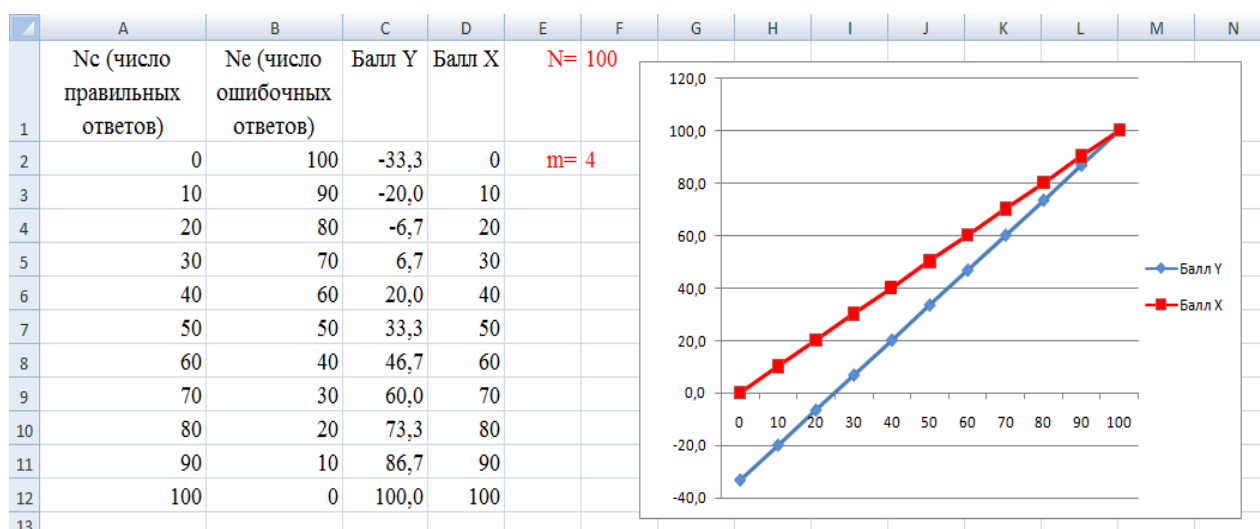


Рисунок 1.6 – Пример расчета достоверности тестовых заданий при $m = 4$

При $m = 3$ график примет вид, представленный на рисунке 1.7.

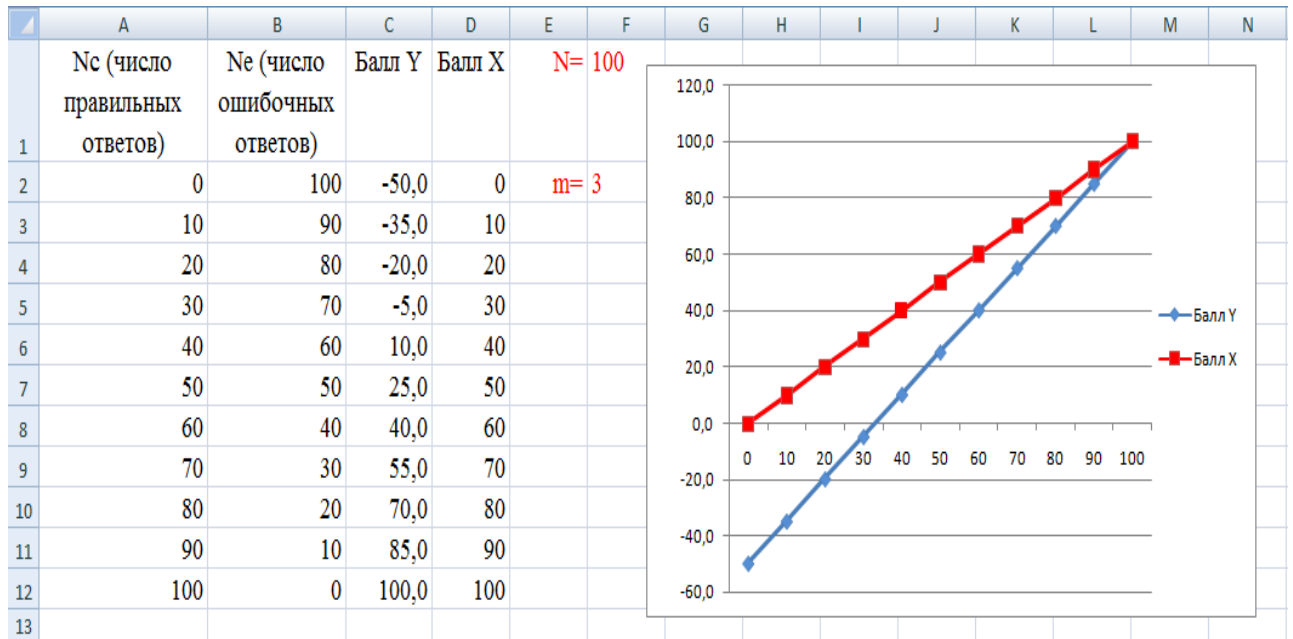


Рисунок 1.7 – Пример расчета достоверности тестовых заданий при $m = 3$

Чем ближе зависимость тестового балла от процента правильных ответов приближается к линейному графику (красная линия), тем выше устойчивость теста к фальсификации.

Инструментом измерения сформированности когнитивного критерия служат нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта.

3. Деятельностно-практический критерий – умения сознательно и уверенно решать профессиональные задачи, создавать инженерные «продукты».

Данный критерий свидетельствует о наличии у студента:

- набора апробированных в собственном опыте способов инженерной деятельности (мыслительных, исследовательских, технико-технологических, организационных, коммуникативных, информационных и др.).

- образа создаваемого продукта, предусмотренного его профессией и логики его создания;

- опыта выполнения инженерной деятельности в проблемных условиях (при неполноте задания условий задачи, дефиците информации и времени, невыявленности причинно-следственных связей, непригодности известных вариантов решения);

- способности вносить в инженерную деятельность свой стиль, почерк, «авторство».

Индикаторами сформированности данных критериев явились:

- способность критически оценивать информацию, умение формулировать конструктивные идеи, нешаблонно мыслить, работать в команде;

- умение осуществлять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием, выполнять процедуры сборки создаваемого продукта, разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;

- владение приемами измерения и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданным целевым установкам.

Методиками измерения (оценочными средствами) для данных индикаторов сформированности послужили: тест «Критическое мышление» Л. Старки [481] (приложение 13); тест «Коммуникативные навыки» Л. Михельсона [200] (приложение 14); диагностика креативности Дж. Брунера [54] (приложение 15); тест «Координация» Р. М. Белбина [28] (приложение 16); тренажеры и симуляторы, реализованные с помощью технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности (приложение 17).

4. Профессионально-рефлексивный критерий – способность выполнять действия по самоорганизации, самоконтролю и самооценке своей деятельности и её результатов.

Назначение данного критерия – отображение опыта рефлексии и самоконтроля своих действий на основе знания образцов и принципов эффективности инженерных решений.

Индикатором сформированности данного критерия послужило:

– умения удерживать в сознании конечную цель реализуемых «процессов», выстраивать целостную многофакторную картину инженерной задачи (ситуации), комбинировать подходы к поиску инженерного решения, отбирать необходимые

технологии и инструментарий, рефлексировать целесообразность и оптимальность собственных действий.

Методиками измерения (оценочными средствами) для данных индикаторов послужили: тест-опросник «Профессиональная направленность» Т. Д. Дубовицкой [101] (приложение 18); методика исследования процессов памяти, запоминания, сохранения и воспроизведения А. Р. Лурия [233] (приложение 19); методика О.С. Анисимова [12] «Определение уровня рефлексии» (приложение 25).

Инструментом измерения сформированности профессионально-рефлексивного критерия также послужили нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта.

В диссертационном исследовании реализована модель, раскрывающая алгоритм, логику и последовательность действий при оценивании сформированности профессиональной компетентности инженера, которые показаны на следующем рисунке 1.8.:

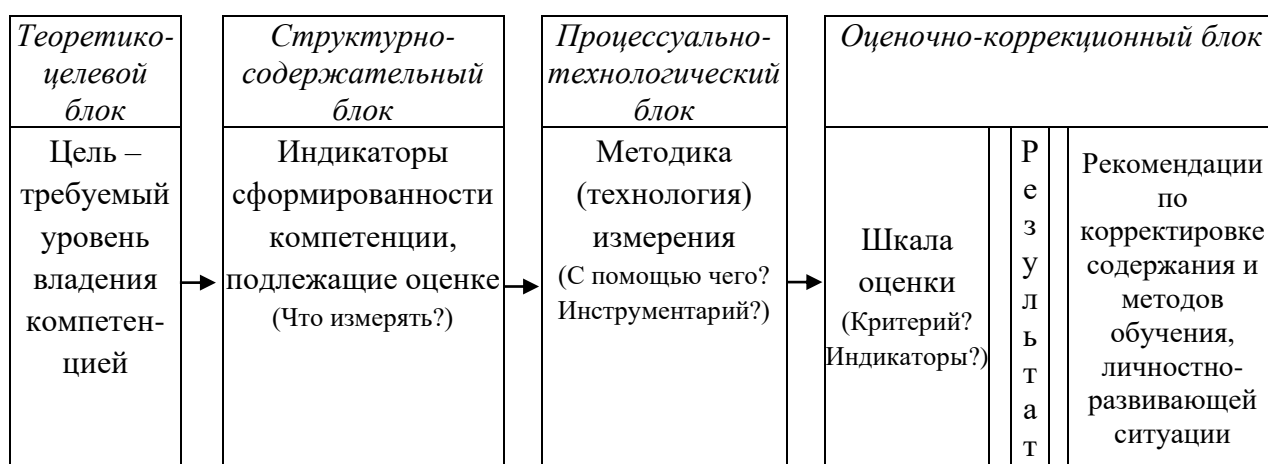


Рисунок. 1.8 – Алгоритм «движения» от оценки к корректировке учебного процесса

При построении шкалы оценки по уровням описывает степень сформированности компетентности или готовности.

В данной диссертационной работе выделяются три уровня сформированности профессиональной компетентности:

- низкий уровень: неполное и неустойчивое проявление признаков компетентности;

- средний уровень: готовность к решению знакомых типовых задач;

- высокий уровень: продуцирование творческих, нестандартных решений.

По каждому из представленных выше критериев сформированности профессиональной компетентности происходил подсчет рейтинга-процента с помощью лимитов по критериям. Пример продемонстрирован в таблице 1.5:

Таблица 1.5 – Пример усреднения веса различных оценочных процедур

	<i>Мотивационно-смысловой критерий</i>		<i>Когнитивный критерий</i>		<i>Деятельностно-практический критерий</i>		<i>Профессионально-рефлексивный критерий</i>		<i>Итоговый рейтинг</i>
Лимит	16%		40%		30%		14%		100%
	Максимально допустимое значение	Вклад, в %	Максимально допустимое значение	Вклад, в %	Максимально допустимое значение	Вклад, в %	Максимально допустимое значение	Вклад, в %	
Расчет	16% / 2 методики измерения = 8% – вес одной методики измерения		40% / 10 компетенций (ОПК – 5 шт. + ПК – 5 шт.) = 4% – вес одной компетенции		30% / 10 методик измерения = 3% – вес одной методики измерения		14% / 2 методики измерения = 7% – вес одной методики измерения		
Пример	Номинальное значение по шкале, <u>например</u> , 4 из 5	12,8%	НАПРИМЕР: ОПК-1: $4\% / 3 = 1,33\%$ Интервал: $5,12\% \div 2,56\% = 1,33\%$ Интервал: $6,4\% \div 5,12\% = 2,66\%$ Интервал: $7,69\% \div 6,4\% = 4\%$ Номинальное значение по шкале, <u>например</u> , 8 из 10	32 %	Номинальное значение по шкале, <u>например</u> , 9 из 10	27%	Номинальное значение по шкале, <u>например</u> , 9 из 10	12,6%	84,4%

По каждой из процедур задавался лимит вклада – максимально возможный балл, выраженный в процентах, то есть лимиты по всем процедурам подбирались так, что их сумма давала 100%.

Лимиты по всем процедурам носят плавающий характер и могут варьироваться от пожеланий и рекомендаций работодателей, учредителя, руководства вуза, профессорско-преподавательского состава, экспертов отдела мониторинга качества образования и учебно-методического управления [123].

Вклад каждого из полученного результата по шкале конкретной методики измерения имеет свой определенный удельный вес, заложенный в критерий, который может быть распределен пропорционально или меняться от требований, присутствующих в федеральном государственном образовательном стандарте и/или основной образовательной программе. Обобщенная формула взвешенного рейтинга равна:

$$R_j = \left(\frac{L}{M_x} \right) \cdot \sum_{i=1}^k (W_i \cdot X_{ij}),$$

где R_j – рейтинг j -го студента; X_{ij} – оценка j -го студента по i -й процедуре из общего числа из k возможных процедур; W_i – весовой коэффициент i -й процедуры; M_x – масштабирующий коэффициент, который равен максимально возможному показателю рейтинга R_j ; L – длина шкалы рейтинга.

Так на примере (таблица 1.5.) продемонстрирован расчет по четырем критериям: мотивационно-смысловой (лимит вклада 16 % поделённый на количество методик измерения; вес одной методики измерения равен 8 %); когнитивный (лимит вклада 40 % поделенный на пропорционально распределенное количество компетенций заложенный в данном модуле; вес одной компетенции равен 4 %); деятельностно-практический (лимит вклада 30 % поделенный на количество методик в модуле; вес одной методики измерения равен 3 %); профессионально-рефлексивный критерий (лимит вклада 14 % поделенный на количество методик в модуле; вес одной методики измерения равен 7 %). Номинальное значение по каждому из критериев равно: 12,8 %, 32 %, 27 %, 12,6 % соответственно. Итоговый рейтинг данного обучающегося равен 84,4 %.

Таблица 1.6 – Профессиональная компетентность инженера

Предмет оценки – развитие компетентности	
Компетенции инженера по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника»:	
Ценностные (совокупность личностных качеств инженера)	Исследовательские (совокупность знаний в определенной области)
Аналитические (стремление и способность реализовать свой потенциал)	Проектировочные (расчет и проектирование электронных приборов)
Конструкторские (сборка и оформление)	Измерительные (измерение и контроль)
Смысловые (самоорганизация и саморазвитие)	
Критерии профессионального развития будущего инженера, требующие оценивания:	
Мотивационно-смысловой (смысловая сфера личности)	Когнитивный (знание основ инженерной деятельности)
Деятельностно-практический (опыт решения профессиональных задач)	
Профессионально-рефлексивный (самоорганизация, самоконтроль, самооценка)	
– уровень мотивации к инженерной деятельности, устойчивость профессионального выбора	– наличие творческих увлечений в избранной сфере
– теоретические и прикладные знания о закономерностях процесса и способах получения продукта (результата) инженерной деятельности	– набор апробированных в собственном опыте способов инженерной деятельности (мыслительных, исследовательских, технико-технологических, организационных, коммуникативных, информационных и др.)
– образ создаваемого продукта, предусмотренного его профессией, и логики его создания	– опыт выполнения инженерной деятельности в проблемных условиях (при неполноте задания условий задачи, дефиците информации и времени, невыевленности причинно-следственных связей, непригодности известных вариантов решения)
– способность вносить в инженерную деятельность свой стиль, почерк, «авторство»	– опыт рефлексии и самоконтроля своих действий на основе знания образцов и принципов эффективности инженерных решений

Показатели сформированности профессиональной компетентности:	
<p>мотивация и стремление овладеть профессией, получить специальную подготовку, добиться в ней успеха, определенного социального статуса</p> <p>связь профессионального выбора с важнейшими жизненными смыслами – традициями семьи, идентификации себя с носителями профессии, кругом общения, привязанностью к определенному сообществу, «команде».</p> <p>знания предметных и метапредметных дисциплин инженерной деятельности (ОПК и ПК)</p> <p>понимание профессиональной значимости и инженерно-конструкторских смыслов математических, физических, материаловедческих, кибернетических теорий, законов и принципов</p> <p>способность критически оценивать информацию, умение формулировать конструктивные идеи, нешаблонно мыслить, работать в команде</p> <p>умение осуществлять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием, выполнять процедуры сборки создаваемого продукта, разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p> <p>владение приемами измерения и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданным целевым установкам</p> <p>умения удерживать в сознании конечную цель реализуемых «процессов», выстраивать целостную многофакторную картину инженерной задачи (ситуации), комбинировать подходы к поиску инженерного решения, отбирать необходимые технологии и инструментарий, рефлексировать целесообразность и оптимальность собственных действий</p>	<p>– опросник «Мотивация учебной деятельности» А. А. Реана;</p> <p>- опросник «Незаконченное предложение» («Я учусь чтобы...») Б.А. Жигалева</p> <p>– опросник «Профессиональные установки» И. М. Кондакова</p> <p>– тесты, кейс-измерители, прописанные в фондах оценочных средств и оценочных материалах</p> <p>– тест «Критическое мышление» Л. Старки;</p> <p>– тест «Коммуникативные навыки» Л. Михельсона;</p> <p>– диагностика креативности Дж. Брунера;</p> <p>– тест «Координация» Р. М. Белбина</p> <p>– тренажеры и симуляторы</p> <p>– тренажеры и симуляторы</p> <p>– тест-опросник «Профессиональная направленность» Т. Д. Дубовицкой;</p> <p>– методика исследования процессов памяти, запоминания, сохранения и воспроизведения А. Р. Лурия;</p> <p>- методика О.С. Анисимовой «Определение уровня рефлексии»</p>
Методики измерения профессиональной компетентности:	

Инструменты измерения профессиональной компетентности:			
нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта	нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта	технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности	нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта
Шкала оценки сформированности профессиональной компетентности:			
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень	
Неполное и неустойчивое проявление признаков компетентности	Готовность к решению знакомых типовых задач	Творческий уровень инженерной деятельности	

Компетентностный подход знаменует переориентацию доминирующей образовательной парадигмы с приоритета трансляции знаний и формирования навыков на создание условий для овладения комплексом компетенций, означающих развитие способности выпускника к продуктивной профессиональной деятельности в условиях современного многофакторного социально-политического, рыночно-экономического, информационно-коммуникационного пространства. Компетентность как результат образования выступает в качестве интегрального качества личности, проявляющегося в общей способности и готовности к деятельности, основанной на знаниях и опыте. Знания и опыт приобретаются в процессе обучения и социально ориентируют личность на самостоятельное и успешное участие в той или иной деятельности. Изучение работ В. А. Болотова, В. В. Серикова, И. А. Зимней, А. В. Хуторского и других ученых позволяет выявить составляющие содержания понятия компетенции: когнитивную (владение знаниями и наличие процессов, обеспечивающих их приобретение); операциональную (способы деятельности, владение технологиями, методами и приемами); аксиологическую (ценностные основы жизнедеятельности, система отношений к действительности, профессиональному труду, себе и другим людям).

В таблице 1.7 продемонстрирована зависимость уровня профессионализма инженера от уровня его образования.

Таблица 1.7 – Рамки компетенции инженера

Уровни Уровень образ-ия Уровень профес-ма	Базовый		Средний		Продвинутый		Узкоспециализированный	
	НПО	СПО	Бакалавриат	Специалитет, магистратура	Бакалавриат	Специалитет, магистратура	Бакалавриат	Специалитет, магистратура
Сложность задач	простые задачи	простые задачи	четко определенные, рутинные задачи	четко определенные и нестандартные задачи	различные задачи	особенно важные задания	решение сложных задач с ограниченным выбором	решение сложных проблем с множеством взаимовлияющих факторов
Самостоятель- ность	под руководством	самостоятельно и с наставником при необходимости	самостоятельно	самостоятельно в соответствии с собственными потребностями	руководит другими	способен адаптироваться в сложных условиях	вносит свой вклад в профессиональную практику и знания, направляет других	предлагает новые идеи и процессы на местах
Когнитивная зона	запоминание	запоминание	понимание	понимание	применение	оценивание	созидание	созидание

Если мы будем констатировать только «пробелы» в индикаторах (показателях) сформированности компетентности инженера, то это означает, что мы выносим «приговор» человеку. Следовательно, программа должна давать рекомендации по усовершенствованию профессионально направленных знаний, умений, творческого опыта личности, то есть быть гибкой, способной к быстрой оптимизации и перестройке. Открытое информационное цифровое пространство

позволяет это сделать. В следующем параграфе рассмотрим развитие инженерной деятельности в информационную эпоху (в цифровой среде технического университета).

1.3. Особенности развития компетенции инженерного проектирования в цифровой среде технического университета

Ускоряющийся научно-технический прогресс приводит к появлению и быстрому распространению новых информационных технологий в системе высшего профессионального образования – к так называемой инженерной деятельности в условиях открытого информационного цифрового пространства [36]. Сегодня инженер, обращаясь к интернету, может найти решения, которые принимаются, например, во многих регионах или частных компаниях, что лет 10–15 назад было невозможно [269]; меняется характер деятельности [288]. Два первых университета (Болонский и Оксфордский) начинали свою работу по принципу коммуникации между преподавателем и обучающимся (университет 1.0) [264]. В 1809 году в университете Гумбольдта впервые появились связь обучения и исследовательской работы (университет 2.0) и понятие «исследовательский университет» [448] (рисунок 1.9).

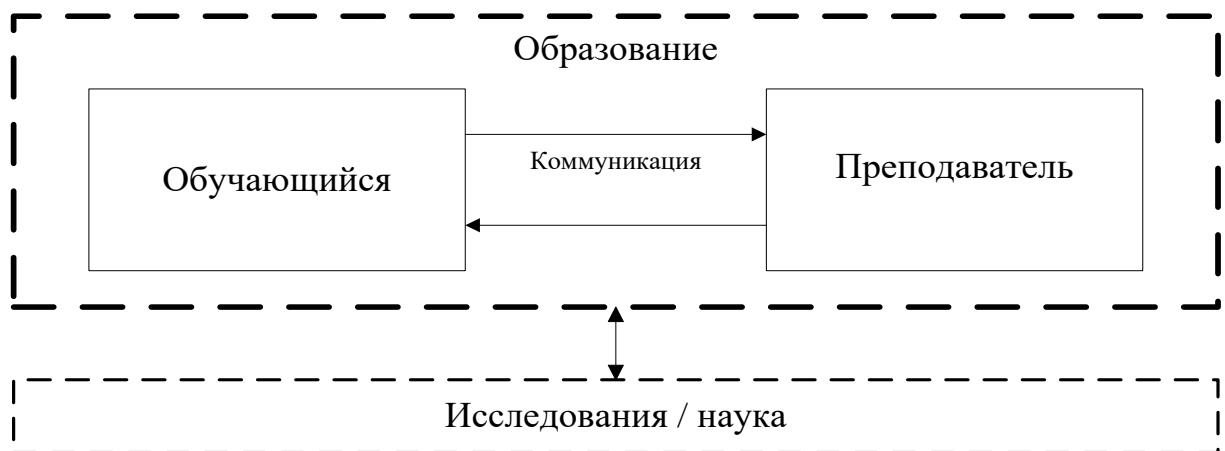


Рисунок 1.9 – Модель «университет 2.0»

Активное развитие рыночных отношений повлияло на образовательную среду [260]. При вузах появляются стартапы и МИПы (университет 3.0) [444]. В исследовательские университеты приходят инновации, которые позволяют первым начать эффективно работать по заказу бизнес-сообщества [41] (рисунок 1.10).

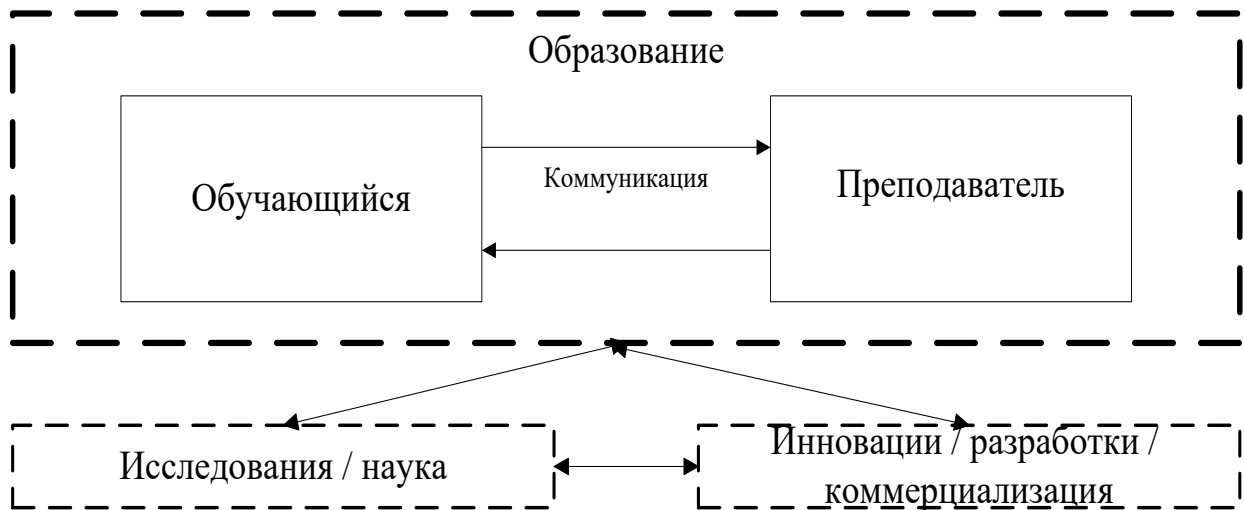


Рисунок 1.10 – Модель «университет 3.0»

Цель любого высшего учебного заведения – подготовка квалифицированных, компетентных кадров, главная оценка которых сегодня – «степень успешности во всем» [458]. Информационные и адаптивные технологии, единое цифровое пространство, цифровой след – все это позволяет учесть цели, которые преследуют участники образовательного процесса, и максимально оперативно влиять на их результат [368]. Иммерсивные технологии для практического обучения и удаленной совместной работы, которые обеспечивают всесторонность и удобство удаленного взаимодействия пользователей в едином виртуальном пространстве, являются едва ли не ключевым показателем эффективности деятельности вузов при подаче заявок на федеральные гранты [95]. Реализация своих идей и печатание прототипов своих изобретений на 3D-принтерах уже не являются чем-то сверхъестественным и редким в образовательных учреждениях самого разного уровня. Внедрение виртуальных аудиторий, дистанционных экзаменов, роботизированных инженерных классов и

многого другого привело к неминущей трансформации вузов в университеты будущего, в университет 4.0 [460], который схематически изображен на рисунке 1.11.

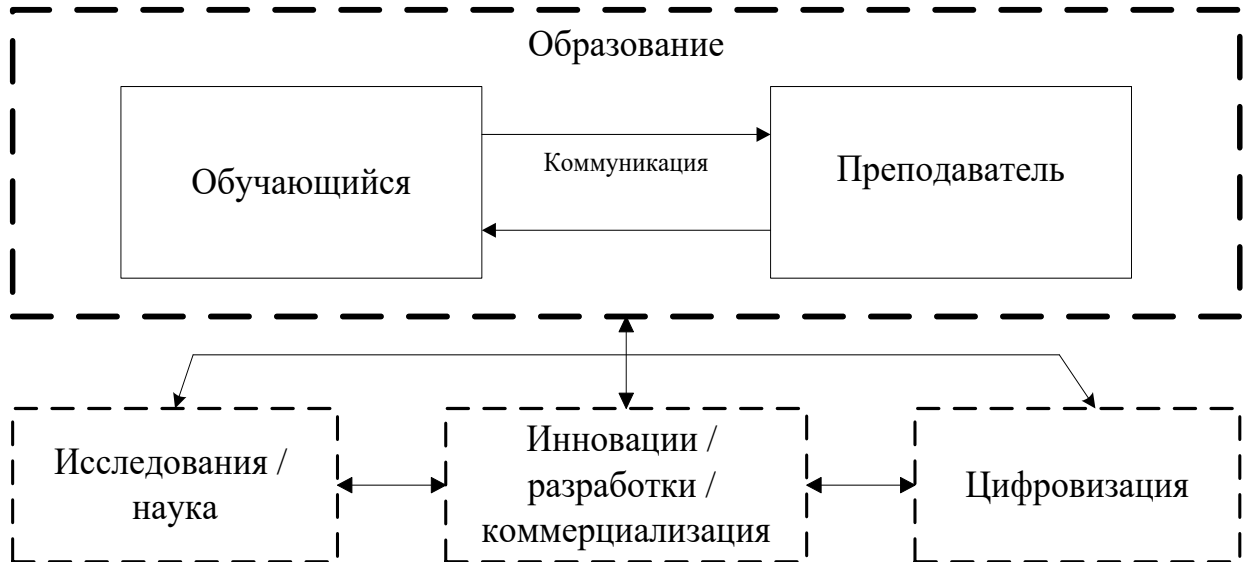


Рисунок 1.11 – Модель «университет 4.0»

Если рассмотреть университет 4.0 [402] с точки зрения взаимодействия всех участников образовательного процесса, можно выделить главную идею, которая будет отличать такой вуз от остальных. Использование цифровых инструментов (искусственный интеллект, анализ данных, управление на основе больших данных) позволит четко отслеживать образовательные результаты на всех этапах коммуникации обучающихся, а обратная связь с заказчиком (бизнес, наука, государство и др.) дает возможность почти моментально реагировать и изменять образовательные программы (адаптивное обучение, индивидуальные образовательные программы). Такой подход позволяет решить задачу подготовки качественных специалистов с тем набором компетенций, которые востребованы в данный момент, а также спрогнозировать запрос рынка труда на будущее [212].

Мы на пороге цифровой трансформации промышленной революции «Индустрия 4.0» (ее также называют «фабрикой будущего») – массового внедрения киберфизических систем в производство [1]. Оно предполагает цифровизацию всего жизненного цикла изделий (от концепт-идеи,

проектирования, производства, эксплуатации, сервисного обслуживания и до утилизации), использование цифровых моделей (двойников) как новых проектируемых изделий [30].

Стремительное развитие нейротехнологий, искусственного интеллекта и машинного обучения [392] вызывает закономерный вопрос: «Смогут ли роботы и алгоритмы заменить людей и когда это произойдет?» Сегодня нет единства во взглядах ученых на эту проблему. Например, исследователи Карл Фрей и Майкл Осборн определили, что 47% профессий подвержены высокому риску автоматизации на горизонте 10–20 лет [456]. Важно отметить, что любые новые технологии всегда не только замещали труд человека, но и меняли его структуру, создавали новую занятость, с новыми профессиональными функциями [396]. Основатель технологического стартапа С. Веллер считает, что 65% профессий, которые будут востребованы в 2035 году, пока еще даже не существуют. Например, появятся специалист по правовому регулированию вопросов, связанных с применением искусственного интеллекта и беспилотников; ветеринар-биолог для роботов, выращивающий искусственные органы, инженер 3D-печати и т.д. [340, 487].

Влияние технологий на рынок труда оценивается и в России. В рамках «Атласа новых профессий» – совместной разработки Агентства стратегических инициатив и МШУ «Сколково» – прогнозируется, что к 2030 году исчезнут 57 «традиционных» профессий и появятся 186 новых [32, 391]. Несомненно, цифровизация даст толчок общему усложнению всех профессий, с одной стороны, высвобождая время сотрудников для решения более сложных и творческих задач, с другой – существенно повышая требования к их квалификации [15].

В дорожной карте по сквозным цифровым технологиям, выполненной Центром компетенций Национальной технологической инициативы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, утверждается, что «в сравнении с традиционными подходами, предполагающими изготовление физического прототипа и проведение натурных испытаний, разработка продуктов

на основе технологии «цифрового двойника» помогает снизить число ошибок при проектировании и может обеспечивать снижение временных, финансовых и иных ресурсных затрат до 10 раз и более» [98]. Также в документах Международной экономической организаций развитых стран (OECD), куда входит и Россия, отмечается, что «применение технологии цифровых двойников производственных процессов позволяет уменьшить число сбоев, избежать простоев и оптимизировать работу предприятий. Благодаря внедрению цифровых двойников можно с 95%-ной точностью прогнозировать реакцию оборудования на эксплуатационные нагрузки, на 5–10% снизить эксплуатационные расходы сложных промышленных комплексов» [468].

Безусловно, в таких условиях к выпускникам технических университетов предъявляются новые требования: они должны обладать профессиональными знаниями и навыками; уметь творчески и критично мыслить; в краткий временной промежуток времени находить пути решения поставленной задачи; понимать смыслы своей деятельности в рамках современного развития общества; руководствоваться принципами конструктивного диалога и сотрудничества; вносить в инженерную деятельность свой стиль, авторство, ориентироваться на пользователя, соблюдать принципы эстетики [390].

Университеты давно осознали важность накопления и использования данных для оптимизации учебного процесса и повышения его результативности [51]. Одним из технологических подходов к решению задачи создания индивидуальных образовательных траекторий является сбор и анализ статистики обучения. Эпоха цифровизации [211] и информатизации породила медиакультуру, оказала влияние на формирование нового типа инженера-исследователя, новатора, способного проанализировать проблему и в кратчайшие сроки с помощью современных технологий (в том числе иммерсивных) найти пути ее решения [172]. Иммерсивные технологии – совокупность методов, приемов, способов, обеспечивающих полное погружение пользователя реальной действительности в виртуальную реальность или различные виды смешения реальной и виртуальной реальности; «погружение» восприятия пользователем

[329, 330]. На рисунке 1.12 продемонстрировано информационно-технологическое развитие инженерной деятельности и представлены ее особенности [50, 71].

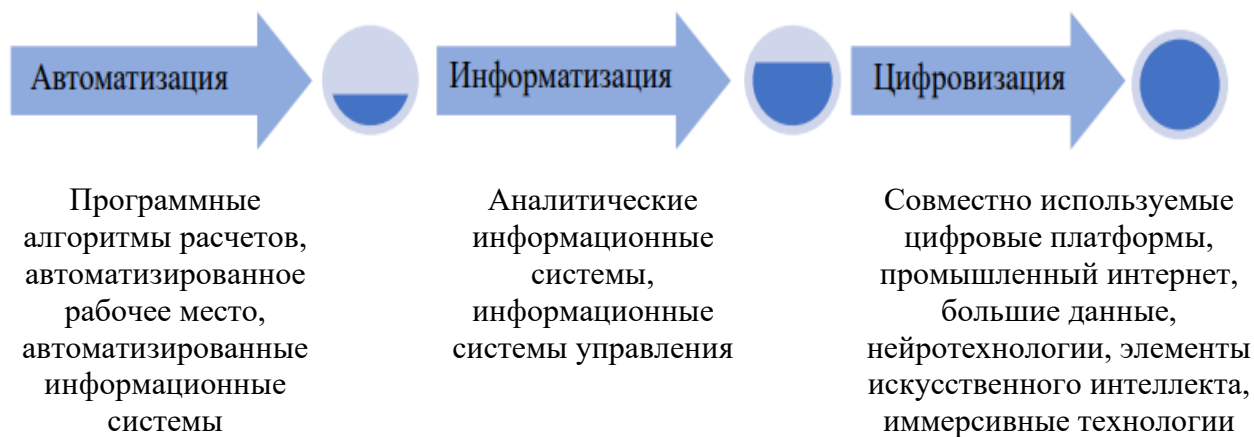


Рисунок 1.12 – Информационно-технологическое развитие инженерной деятельности

В национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» выделены ключевые компетенции цифровой экономики, в которую входят сквозные цифровые платформы и технологии оценки качества образования [325]. Под цифровыми технологиями мы подразумеваем «системное обновление базовых составляющих образовательного процесса, включая: содержание образования, результаты образовательной работы, организацию образовательного процесса, оценивание его результатов с помощью кодирования и трансляции информационных данных» [397]. Основными сквозными цифровыми технологиями, которые входят в рамки программы, являются: большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; квантовые технологии; новые производственные технологии; промышленный интернет; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей [434].

В контексте государственной программы «Цифровая экономика РФ» [325], которая определяет цели и задачи нового экономического уклада страны до 2030 года, подчеркнута необходимость создания системы формирования персональной траектории развития обучающегося (рисунок 1.13).



Рисунок 1.13 – Система формирования персональной траектории развития

Из аналитического доклада «Университеты в условиях пандемии» [190] можно привести факты и цифры современной аналитики образования (таблица 1.8):

Таблица 1.8 – Факты и цифры исходной ситуации

Преподаватели				
на 3,2 балла из 5 преподаватели вузов оценивали свой уровень владения облачными технологиями	60% преподавателей редко или никогда не проводили лекции и занятия в формате вебинаров	96% преподавателей перешли в онлайн-режим работы	88% скептически относятся к формату дистанционного обучения	88% считают, что занятия лучше проводить в очном формате
Студенты				
6,5% от всего контингента студентов не смогли завершить обучение в дистанционном формате (в силу отсутствия необходимого оборудования)	34% студентов не считают дистанционный формат менее эффективным	55% студентов стали меньше уставать от учебы	49% студентов отмечают, что стало больше свободного времени	33% студентов ответили, что дистанционный формат обучения им нравится больше, чем очный

Формы и технологии обучения				
41% студентов отметили оторванность обучения от требований рынка труда	91% работодателей отмечают, что у выпускников вузов недостаточно практических знаний и навыков	55% студентов считают, что в университетах дают мало практики	31% студентов недовольны образовательными программами и считают их устаревшими	89% руководителей вузов отметили высокую потребность разработки новых методов и технологий по оценке качества подготовки студентов
Цифровая инфраструктура российских вузов				
13% вузов не имеют даже минимальной инфраструктуры	11% вузов имеют цифровую инфраструктуру, на собственных мощностях	44% вузов имеют лицензии на программные средства	88,5% общежитий обеспечены подключением к сети Интернет	45% вузов имеют цифровые системы управления учебным процессом

На основе данных [13, 84] были сформулированы выводы, которые система высшего технического образования может извлечь из этой экстраординарной ситуации:

1. Необходима массовая переподготовка преподавательского состава технических вузов, внедрение новых форматов и технологий, без чего невозможна подготовка современных инженерных кадров [180].

2. Необходимо расширить варианты индивидуализации обучения, используя ресурсы цифровой образовательной среды, реализуя многовариантное содержание и разные темпы освоения образовательной программы [152].

4. Нужны новые формы самостоятельной работы, в первую очередь индивидуальные образовательные маршруты с соответствующей педагогической поддержкой [107].

5. Необходима проработка вариантов оценки профессионального развития студентов с использованием цифровых ресурсов [92].

6. Необходима программа развития цифровых инструментов и цифрового контента, нужных для организации и проведения в онлайн-формате практических занятий, виртуальных лабораторий, использования симуляторов, виртуальной и дополненной реальности [85].

7. Серьезной проблемой оказался дефицит практик онлайн-оценки образовательных результатов студентов [89]. Экзаменационные сессии, защита курсовых и дипломных работ в российских вузах до сих пор проводились только очно, не было опыта массового использования системы прокторинга [93]. Необходимо расширение практик применения качественных и объективных инструментов онлайн-оценки.

С целью своевременного контроля и корректировки содержательных и процессуальных компонентов обучения, по нашему замыслу, необходимо создать систему управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студента, которая позволяет определять пробелы в содержании образования и вносить соответствующие изменения в формы, методы, в подготовку преподавателей, в структуру цифровой образовательной среды, во внеучебную жизнь студентов и в само содержание образования.

Использование нейронных сетей дает возможность сделать диагностический контроль объективным и расширить его применение [94]. Нейронные сети в процессе работы накапливают информацию, и эффективность их со временем возрастает [179].

В качестве критерия эффективности мы рассматриваем компетентность обучаемых - систему качеств, необходимых для эффективного выполнения профессиональных функций, что предполагает полноту и прочность знаний, уровень усвоения теоретического материала, практических навыков, опыта решения профессиональных задач, уровень мотивации и личностные качества индивида, способствующие его успешной деятельности в избранной области.

Цифровая образовательная среда понимается нами собой комплекс интеллектуальных информационных решений, технологий, методов, средств и инструментов, которые в нашем опыте были использованы для оценки

профессионального развития студентов технического вуза как инструмента управления качеством образования [348]. Нами были применены такие сквозные цифровые технологии, как: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

При трактовке понятия «большие данные» (BD) за основу мы взяли определение из «Словаря терминов и понятий цифровой дидактики»: это «совокупность непрерывно увеличивающихся объемов информации одного контекста, но разных форматов, а также технологий, методов и средств для эффективной и быстрой обработки» [231].

Нейротехнологии и искусственный интеллект (AI) – это «система или машина, которая может имитировать человеческое поведение, чтобы выполнять задачи и постепенно обучаться, используя собираемую информацию» [395]. Искусственный интеллект имеет множество воплощений: чат-боты, «умные» помощники (в рамках данного диссертационного исследования – голосовые), системы рекомендаций и т.д. [31, 57, 72, 486]

Под виртуальной реальностью (VR) мы понимаем «технологии неконтактного информационного взаимодействия, реализующую с помощью комплексных мультимедиа-операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире» («виртуальном мире») при обеспечении тактильных ощущений при взаимодействии пользователя с объектами виртуального мира» [331].

Дополненная реальность (AR) – «результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды» [445]. В условиях дополненной реальности мы смотрим на мир через некий «фильтр», который встраивает в настоящий мир виртуальные объекты. В качестве «фильтра» чаще всего используют смартфон или планшет [55].

Смешанная реальность (MR) представляет обучающимся объекты и процессы реальной действительности и виртуальной реальности, которые

существуют в реальном или виртуальном виде и смешиваются для реализации определенных методических целей [332].

Одним из самых ярких параметров новой образовательной реальности служит не столько навязанная «цифрой», но и начинающая приобретать всё большую популярность в различных индустриях технология цифрового двойника.

Понятие «цифровой двойник» используется в разных областях науки и определяется как «виртуальная копия продукта, процесса или целой системы, позволяющая в реальном времени отслеживать, как работает физический объект» [66, 223, 483].

Многие исследования показывают, что оно имеет жизненно важное значение для инженерного образования [193, 229, 464]. В данном диссертационном исследовании под «цифровым двойником» в образовании мы подразумеваем виртуальную модель идеального выпускника вуза, позволяющую выявлять причины отставания, корректировать работу и элемент профиля обучающегося, определять «пробелы» в содержании образования и вносить в него соответствующие корректировки, давать непрерывную объективную оценку профессионального развития студента и выстраивать на ее основе систему управления качеством образования, при условии, что профиль описывает параметры профессиональной компетентности [134, 136, 138]. По сути, это набор математических формул, описывающих сам объект и протекающие в нем процессы с помощью некой информационной системы, которая должна обеспечивать бесперебойную работоспособность, обладать надежностью, обеспечивающей работу в режиме реального времени, а также обеспечивать оперативное восстановление работоспособности при сбоях [117, 120].

Существенное значение в современных условиях имеет не решенная наукой проблема унификации процедуры оценивания [195], обеспечивающей единообразие и сравнимость полученных результатов с определенной дельтой, привязанной к эталону (рисунок 1.14). Программные компоненты и физические процессы в них тесно связаны и влияют друг на друга.

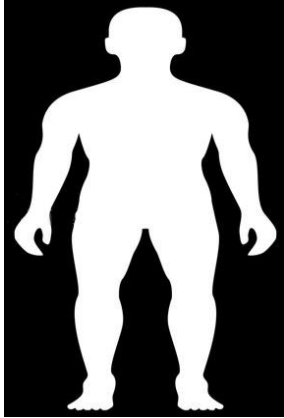
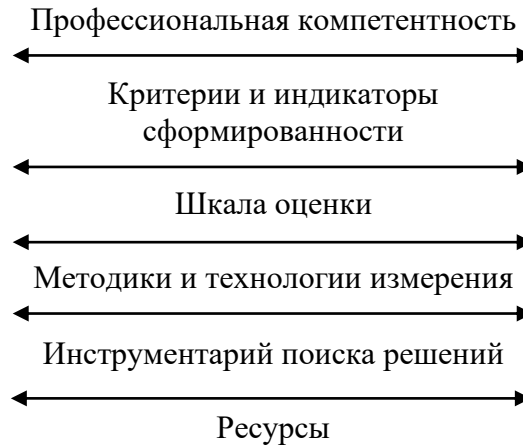
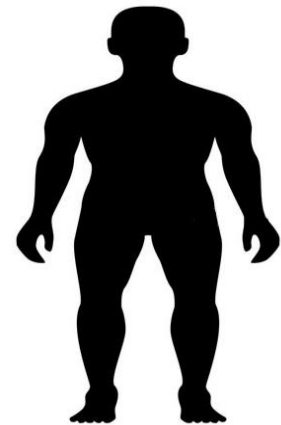
Цифровой двойникФизический субъект

Рисунок 1.14 – Общая структура взаимодействия реального студента и его цифрового двойника

Перспективы использования предложенной нами технологии мы видим в том, что реальный студент может в динамике сопоставить себя с требованиями к выпускнику, указанными в ФГОС ВО по конкретной инженерной специальности (параметрами, критериями и индикаторами) [110]. Оценивая достижения студентов, их развитие, мы можем вносить изменения и в содержание образования, и в методы, и в организацию цифрового пространства. Созданная информационная система позволяет строить индивидуальный профиль студента для разработки и корректировки программы его развития и саморазвития, которые открывают новые возможности для дальнейших исследований, ориентированных на рынок труда и возможности трудоустройства нового поколения рабочей силы [135].

Анализируя особенности развития инженерной деятельности в цифровой среде технического университета, стоит подчеркнуть, что цифровая трансформация промышленности не только ведет к снижению затрат и повышению производительности труда, качества продукции, но и позволяет сократить сроки вывода продуктов на рынок, обеспечить массовую кастомизацию и гибкое (быстро адаптируемое к внешним изменениям) производство [133].

В исследовании опробованы подходы к накоплению и использованию данных о развитии студентов с целью оптимизации учебного процесса и

повышения его результативности, создания индивидуальных образовательных траекторий для студентов, системы управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студентов, позволяющей определять пробелы в образовательном процессе и вносить соответствующие изменения в содержание, формы, методы обучения, в подготовку преподавателей, в структуру цифровой образовательной среды, во внеучебную жизнь студентов и в сами инструменты контроля.

Цифровая образовательная среда рассматривается в исследовании как комплекс технологий, позволяющих принимать решения, необходимые для совершенствования ситуации профессионального развития студентов технического университета и открывающих новые ресурсы управления качеством образования [137]. В качестве таких технологий в исследовании апробировались: «большие данные» (например, датасеты, полученные и регулярно актуализируемые с использованием информационной системы), нейротехнологии и искусственный интеллект (например, определение возможностей и направлений развития для различных уровневых групп студентов, где создается модельное, идеальное описание ожидаемого результата по каждому из критериев), технологии виртуальной и дополненной реальностей (например, платформа для визуального программирования *OmegaBot IDE*).

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Исследование теоретических основ оценки профессионального развития студентов позволило сделать ряд выводов, значимых для создания системы оценки качества профессионального образования в техническом университете.

1. Ввиду того что основополагающим фактором и условием дальнейшего развития системы высшего образования, научно-технического и социально-культурного прогресса является качество высшего образования, в центре внимания находятся перспективы развития современного образования в направлении повышения его качества на основе анализа компетенций и

компетентности. Компетентностный подход в профессиональном образовании позволяет оценивать готовность выпускника к инженерной деятельности, его готовность создавать «инженерный продукт», учесть личностные свойства и способности выпускника выполнять самоорганизацию, самоконтроль и самооценку своей деятельности.

2. До настоящего времени не проводились масштабные комплексные исследования оценки профессионального развития студентов как целостной системы (на методологическом, теоретическом и практическом уровнях), которая бы включала в себя опыт профессиональной деятельности, ставшей привычной и уверенно исполняемой.

3. В 2010–2022 годах произошла концептуальная трансформация университетского образования: из концепции «университет 1.0», где осуществлялась качественная подготовка специалистов для профессиональной деятельности в энергетике, был совершен переход к модели «университет 2.0», в котором важное место заняла научно-исследовательская работа. Концепция «университет 3.0», позиционирующая «предпринимательский университет», стала популярна во всем мире и во многом ныне формирует тренды в развитии национальной высшей школы. Однако использование цифровых инструментов позволяет четко отслеживать образовательные результаты на всех этапах коммуникации обучающихся, а обратная связь дает возможность почти моментально реагировать и изменять образовательные программы, что знаменует новый этап в развитии университетского образования. Университет 4.0 позволяет решить задачу подготовки качественных специалистов с тем набором компетенций, которые востребованы в данный момент, а также спрогнозировать запрос рынка труда на будущее.

4. В главе показаны тенденции в развитии инженерного образования, обусловленные цифровой трансформацией производства. В связи с этим выявляются особенности развития инженерной деятельности в цифровой среде технического университета. Развитие цифровых услуг и сервисов в образовании, науке, организационно-управленческой деятельности университетов,

формирование цифровых компетенций у сотрудников и обучающихся – всё это основные тренды в системе высшего образования, которые связаны с вариативностью и гибкостью образовательных программ, индивидуализацией образования, выстраиванием индивидуальных образовательных траекторий, развитием онлайн-обучения, интеграцией в мировое научно-образовательное пространство, развитием трансграничного образования и расширением экспорта образовательных услуг, академической мобильностью, усилением роли науки и инноваций в образовании, сетевыми форматами обучения.

5. При разработке системы оценки качества профессионального образования учитывалось направление (профиль) университета (в нашем диссертационном исследовании это - технический) и, соответственно, специфика современной инженерной деятельности, которая, как показано в главе, заключается в применении специалистом профессионального инженерного мышления как системы приемов решения инженерных задач, предполагающих воплощение идеальных образов техники, научных принципов ее создания и эксплуатации в определенный результат, что востребует от специалиста способность к творческому техническому конструированию. Инженерной задачей является поиск оптимизации применения техники и технологий в решении текущих и стратегических производственных задач, то есть создание определенных технических проектов, которые отвечают целям производства.

6. При всем разнообразии критериев профессионального развития будущего инженера не существует их единой классификации. Выявленные в первой главе критерии профессионального развития будущего инженера ориентированы на его «функционал», содержат специфические индикаторы (показатели) готовности специалиста к инженерной деятельности. В последующих главах диссертации будет подтверждена их обоснованность и достаточность для оценки профессионального развития студентов технического университета.

7. Представленный в главе анализ выполненных в данной области исследований показывает, что несмотря на большое количество публикаций, с разной степенью полноты и конкретности раскрывающих вопросы контроля и

оценки в области качества образования в высшей школе, проблема методологических оснований и концепции управления качеством образования в техническом университете, механизмов управленческого сопровождения образовательного процесса на основе непрерывной оценки учебных достижений студентов, критериев и индикаторов сформированности компетенций инженера, технологий и методик интегративной оценки профессионального развития студента с целью получения информации, значимой для управления качеством образования в техническом университете, не получила должной разработки.

8. Как мы предположили в первой главе, ключевым моментом в сфере совершенствования управления качеством образования является эффективный анализ «обратной информации» о состоянии образовательного процесса, основанное на этой информации принятие и реализация управленческих решений, обеспечивающих: комплекс мер по совершенствованию процедур интегративной оценки профессионального развития студента, внесение коррективов в содержательные и процессуальные компоненты обучения, системную организацию использования лучших практик создание благоприятной среды для непрерывного профессионального роста студентов.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Данная глава посвящена рассмотрению различных подходов к оценке профессионального развития студентов инженерных специальностей в России и за рубежом и описанию педагогически обоснованной технологии отслеживания развития компетенции инженерного проектирования выпускника технического университета с использованием разработанного в исследовании аппаратно-программного комплекса.

2.1. Подходы к оценке профессионального развития студентов в России и за рубежом

Оценка образовательных достижений студентов является элементом системы управления качеством образования в высших учебных заведениях, позволяющей констатировать имеющийся уровень качества и прогнозировать возможность его повышения.



Рисунок 2.1 – Место оценки в структуре гарантий качества

В теории и практике управления качеством оценку причисляют к системе гарантий качества образования (рисунок 2.1) [35]. Разные страны характеризуются различным подходом к организации или учредительству органов управления системой оценки и контроля качества образования [415]. В мировой практике общепринятыми являются такие виды оценки деятельности вузов, как институциональная оценка, общественный контроль (в том числе с участием профессиональных ассоциаций), аккредитация и рейтинги [173].

Рейтинги в России начали внедрять с 1998 года, однако широкое их распространение было осуществлено лишь в 2012 году [20], после подписания Президентом РФ Указа № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», в котором Правительству РФ было поручено «разработать и утвердить план мероприятий по развитию ведущих российских университетов» [298].

Во многих российских вузах разработаны и внедрены системы получения рейтинговых оценок кафедрами, факультетами, отдельными преподавателями и студентами [407]. Рейтинговая оценка в России используется для выявления преимуществ одного объекта перед другим. Основная ее задача состоит в том, чтобы предоставить необходимую и достоверную информацию потенциальным потребителям образовательных услуг в лице абитуриентов и их родителей, а также работодателей и других участников рынка труда [163]. Вторая задача – оценить на основе сравнения результаты развития вуза и сформулировать его стратегию с целью эффективной конкуренции за привлечение финансирования, лучших студентов и ученых [111].

В диссертационном исследовании Е. В. Бебениной рейтинги рассматриваются как один из инструментов «мягкой» силы, однако, по мнению ученого, «методологические основы системного применения рейтингов для изучения состояния и проектирования развития образовательного пространства не разработаны» [25]. Автору видится перспективным проведение различных прогнозных исследований с применением математического аппарата и большего ретроспективного объема данных по рейтингам [26].

К недостаткам рейтинговых (в отношении профессионального развития студентов) оценок эксперты (Г.И. Атаева, Е.В. Бебенина, Ф.Ф. Норова и др.) относят: невозможность оценки динамики развития студентов; отсутствие унифицированных конкретных критериев и индикаторов оценивания; неразработанность системы весовых коэффициентов для каждого из видов учебной деятельности; отсутствие алгоритмов выявления псевдоцелей студентов (не углубление знаний, а погоня за количеством баллов); неосуществимость индивидуальных траекторий развития, саморазвития и совершенствования обучающегося [181, 214].

За рубежом рейтинговую оценку осуществляют независимые организации. Каждый из таких рейтингов имеет свою специфику, однако общий анализ позволяет выделить три группы критериев, используемых для оценки [112].

Первая группа – определение качества абитуриентов и популярности университетов среди них. Показателями являются средний балл зачисления, количество поданных заявок и их отношение к количеству мест, стоимость обучения [381].

Вторая группа – качество обучения, складывающееся из оценки репутации университета в академических кругах, оценки профессорско-преподавательского состава и самого учебного процесса [455]. Ресурсы профессорско-преподавательского состава оцениваются такими категориями, как исследовательский потенциал, остепененность, доля работающих на полную ставку, соотношение преподавателей и студентов [480]. В некоторых рейтингах учитывается число преподавателей – лауреатов Нобелевской премии или обладателей других важных в научных областях наград; частота упоминания научных работ сотрудников университета (индекс цитирования) [463]. Для оценки качества учебного процесса используются следующие критерии: способность удержать студентов (соотношение оставшихся и отчисленных первокурсников и выпускников), затраты на обучение и услуги, оказываемые студентам, затраты на библиотеку и компьютеры [471, 485].

Третья группа – оценка результатов обучения выпускников [447].
Используемые критерии: количество студентов, перешедших на следующую ступень обучения; процент выпускников, получивших работу по специальности в течение двенадцати месяцев после окончания вуза; стартовая зарплата выпускников; помощь вуза в поиске работы; отзывы выпускников; опросы работодателей; результаты профессиональных экзаменов; нередко учитываются даже суммы, пожертвованные выпускниками «своему» университету [451, 475].

В России широко распространена и другая система оценки качества образования – аккредитация, которая оценивает соответствие образовательного учреждения критериям, предложенным аккредитационными агентствами (Росаккредагентство) [246].

В соответствии с Положением о государственной аккредитации образовательной деятельности с 1 марта 2022 года процедура прохождения государственной аккредитации для вузов была значительно упрощена [302]. Согласно постановлению, вузы будут проходить процедуру государственной аккредитации только один раз – выданное свидетельство об аккредитации будет действовать бессрочно. Главное, что будет оцениваться – качество образования в вузе, в частности качество подготовки студентов [24]. Для этого Минпросвещения и Минобрнауки совместно с Рособнадзором разработали отдельные показатели для университетов, учитывающие два основных критерия: качество подготовки студентов (оцениваемое с помощью диагностических работ, сформированных из фондов оценочных средств организации, осуществляющей образовательную деятельность по соответствующей образовательной программе) и наличие внутренней системы оценки качества образования (приказ № 1094 от 25 ноября 2021 г.) [304].

Безусловно, для оценки качества подготовки студентов, их профессионального развития недостаточно лишь суммировать результаты оценивания знаний, умений и навыков, т. к. они не дают возможности судить о готовности выпускников к инженерной деятельности [126].

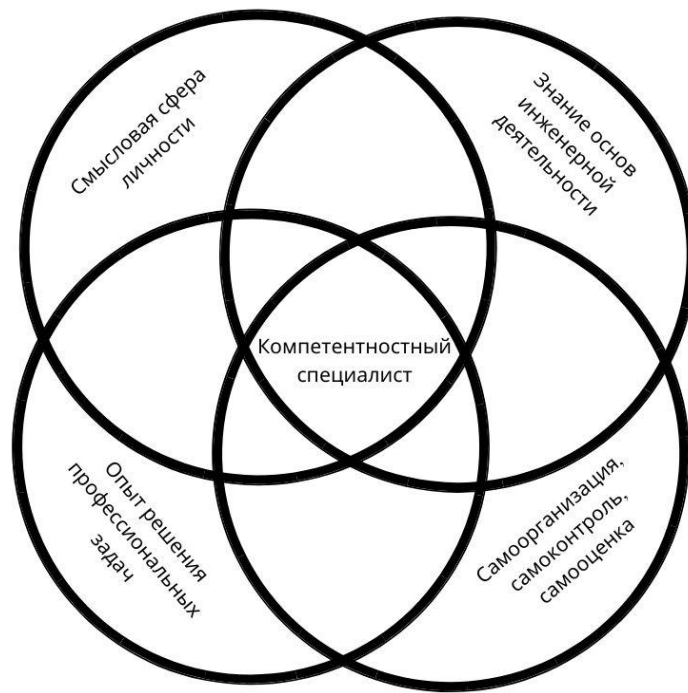


Рисунок 2.2 – Структура компетентности будущего инженера

При оценке профессионального развития студентов необходим, как отмечают эксперты [97], комплексный, компетентный подход, который позволит адекватно оценивать профессиональное развитие обучающихся, сознательно подходить к процессу обучения, что придаст им уверенность в получении качественного образования [106]. Формирование надежной, управляемой системы обеспечения качества является одной из основных задач модернизации процесса профессионального образования в России [8]. Система образования в Российской Федерации всегда была строго централизованной, а система государственного контроля образовательных процессов строилась на оценке «уровня обученности» студентов по пятибалльной шкале, что не позволяло получить полную информацию о качестве образовательных процессов и качестве образования в целом [23].

При этом в Региональном стандарте кадрового обеспечения промышленного (экономического) роста в Республике Татарстан [296] говорится о том, что «образовательные достижения, полученные студентами в процессе обучения, далеко не всегда свидетельствуют об уровне готовности к трудовым

действиям, которые требуются работодателями» [318]. Также в обобщенной информации по прогнозу потребности в подготовке кадров для экономики Республики Татарстан на 2020–2026 годы по сравнению с предыдущим прогнозом увеличена потребность работодателей в ускоренной подготовке кадров по рабочим профессиям (с 4650 до 7620 чел.). Более 40% потребности в подготовке инженерных кадров заявлено Министерством промышленности и торговли Республики Татарстан. Спрос на специалистов с высшим образованием у работодателей имеется по таким направлениям, как: авиастроение, агроинженерия, конструкторско-техническое обеспечение машиностроительных производств, медицина, мобильная робототехника и электроника, нефтегазовое дело, прикладная физика, наноэлектроника и др. [296].

На совместном заседании Президиума Госсовета и Совета по науке и образованию под председательством Владимира Путина была озвучена следующая точка зрения: «Высшее образование бывает разным. Это высшее образование, которое обязательно для того, чтобы дальше заниматься профессиональной деятельностью в этом направлении... А бывает таким, без которого обойтись в профессиональной деятельности нельзя. Например, хирург или инженер по обслуживанию ядерных энергетических установок. Подходы к различным видам этого высшего образования должны быть разными. И они должны быть разными, в том числе, и по планированию, и по определению нормативов, требований к выпускникам, возможностям коммерциализации и так далее» [322]. С данным высказыванием невозможно не согласиться, знание только лишь дисциплин и написание выпускной квалификационной работы еще не обеспечивает глубокое и осознанное освоение студентами набора необходимых компетенций. Как мы предполагаем, оценка профессионального развития студентов должна быть целостной системой (на методологическом, теоретическом и практическом уровнях) и включать в себя анализ опыта профессиональной деятельности, ставшей привычной и уверенно исполняемой. Результаты наших исследований дают возможность добиться непрерывного обновления и коррекции содержания и технологий обучения, обеспечивающих

выявление и актуализацию индивидуально-личностного потенциала студентов, учет их способностей и профессионально-личностных планов при создании индивидуальных маршрутов (индивидуальных образовательных программ) их профессионально-личностного роста.

Еще О. Конт утверждал, что образование в России выполняет функцию передачи знаний [204]. Если же сравнить систему образования России и зарубежных стран, то можно наблюдать четкое отличие в цели обучения. Это ясно прослеживается в результатах научных исследований Л. С. Дохилян [99], А. Л. Савинова [338], Е. Н. Гривенной [81], А. А. Грибаньковой [80], Ю. Н. Зиятдиновой [158]. В их работах показано, что российская система образования основывается на теоретической базе, то есть главная задача – освоение знаний. В российских вузах, как отмечают эксперты, обучающиеся получают минимальный опыт работы по своей будущей специальности, недостаточное внимание уделяется применению студентами полученных знаний на практике.

В рамках проекта программы Европейской Комиссии *ERASMUS+* рассмотрены проблемы интернационализации образования, основные принципы интеграции высшего образования и программы, направленные на обеспечение качества подготовки специалистов в европейском и евразийском образовательных пространствах [103]. В ней подчеркивается, что основная цель обучения за рубежом – получение практических навыков. Это утверждение нашло обоснование в диссертационных исследованиях Е. С. Полтавцевой [294], Г. В. Глотовой [77], А. В. Савиновой [339], Э. Д. Алисултановой [10], А. В. Цепиловой [425] и других. М. Baxter, А. Rennie [446], R. G. Cooper [450], J. Mokyр [469], D. A. Leonard, Н. К. Bowen, К. В. Clark, С. А. Holloway, S. С. Wheelwright [465] и другие считают, что практические навыки при обучении содействуют развитию творческих способностей будущего инженера и закладывают основу для дальнейшей работы над созданием инновационных продуктов.

Второе отличие отечественного образования от зарубежного – профильность обучения [109]. На сегодняшний день в системе российского высшего образования придерживаются федерального государственного образовательного стандарта 3++, в котором (для направления подготовки «Электроника и наноэлектроника») выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений [312]. Объем обязательной части (куда входят такие дисциплины, как физическая культура и спорт, философия, история, иностранный язык и безопасность жизнедеятельности) должен составлять не менее 30% от общего объема программы. Высшее учебное заведение само конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки по части, формируемой участниками образовательных отношений. В результате в российских высших учебных заведениях преподают большое количество предметов, не связанных с будущей специальностью (профессией). Данный вывод нашел подтверждение в диссертационных исследованиях В. Г. Вагановой [60], Е. А. Гасаненко [73], Н. А. Тимошук [387], Л. Г. Деменковой [90] и др.

Считаем целесообразным рассмотреть содержание, структуру и условия реализации образовательных стандартов зарубежья, тем более что данное понятие и связанная с ним проблематика пришли в российское образование из западных стран. Главная особенность учебного процесса в университетах США – гибкость и вариативность: студенты могут выбирать по желанию курсы и дисциплины, что нацеливает их на самостоятельный выбор своего профессионального профиля [99]. Для Японии характерна система «пожизненного найма»: первые два года обучающиеся изучают общенаучные дисциплины, затем студенты принимают предложения компаний и обучаются по специальным дисциплинам, требуемым для данной профессии [157]. В Нидерландах преобладают университеты прикладного типа: в основном на занятиях дают практические навыки с помощью стажировок и проектных занятий [400]. В немецких университетах приветствуется высокий уровень академической свободы для студентов, персонализированные учебные планы и траектории обучения [249]. Во Франции

престижны высшие школы с узкими профессиональными знаниями, ориентированными на исключительно узкий профиль [274]. В Испании преобладает политехническая направленность образования; демократизация системы контроля и оценки качества образования посредством ее дуальности [384]. При организации педагогического процесса в шведских высших учебных заведениях повсеместно учитываются принципы и рекомендации, сформулированные в основных документах Совета Европы, которые имеют в своей основе практическую значимость [167]. В Бразилии отсутствуют образовательные стандарты, широко распространен этап технологического развития связи образования с наукой и практикой [252]. В большинстве корейских университетов нет точных учебных планов: студенты могут выбирать предметы самостоятельно, процесс обучения проходит в виде научных дискуссий [279]. В Китае жесткие образовательные стандарты, однако они разрабатываются в сотрудничестве с мировыми лидерами бизнес-образования и работодателями, у студентов широкие возможности для получения исследовательского гранта по профессионально-техническим специальностям [424]. Анализ данных трудов показывает, что за рубежом основное внимание уделяется профильным и смежным дисциплинам. М. В. Богуславский отмечает: «Стандарты используются не для оценки достижений конкретных обучающихся, а для выявления достижений и проблем образовательной системы» [44]. Однако если мы считаем, что студент должен быть компетентным специалистом, то нам необходимо уметь реально отслеживать изменения в части соответствия профессионального развития обучающихся заданным нормам или его отклонения, что позволит принимать управленческие решения в отношении качества образования. И этот аспект обстоятельно прописан в соответствующих поручениях Президента России, заложенных в основу ФГОС 4:

– «Должны быть созданы механизмы обновления ФГОС, в том числе с учетом приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации» (Поручение Президента России Пр-294 от 26.02.2019).

– «Должны быть актуализированы требования, соблюдение которых подлежит проверке при осуществлении государственного контроля – «Регуляторная гильотина» (Поручение Президента России Пр-294 от 26.02.2019).

– «ФГОС должны обеспечивать для студентов, осваивающих образовательные программы высшего образования, возможность выбора направления подготовки начиная с третьего года обучения («Система 2+»)» (Поручение Президента России Пр-113 от 24.01.2020).

– «ФГОС должны обеспечивать предоставление организациям права самостоятельно формировать профили образования внутри специальностей и направлений подготовки высшего образования» (Поручение Президента России Пр-589 от 28.02.2020).

Председатель Координационного совета, ректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого А. И. Рудской в своем выступлении в Министерстве науки и высшего образования РФ, посвященном области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» [297], подчеркнул основные инновации концепции ФГОС 4:

– индивидуализация образовательных траекторий (вузы могут изменять сроки и объем программ);

– единые требования к условиям реализации и профессиональному «ядру» подготовки специалистов инженерного профиля (единые общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения);

– гибкий механизм выбора образовательных траекторий студентами.

То есть приоритетное внимание теперь должно уделяться не усвоению учебных дисциплин, а деятельностно-интегративным результатам обучения – профессиональной готовности будущего специалиста [102]. В связи с этим возникает потребность в построении индивидуальных и/или персонализированных траектории обучения, в понимании того, как идет процесс освоения данной компетентности, «прирост» мотивации, профессиональных знаний и опыта студентов, видеть, где обучающийся отклоняется от идеального значения [194]. Однако на сегодняшний день, по сути, нет научно обоснованной

технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника, которая позволила бы реально отслеживать его соответствие заданным нормами профессионального развития или отклонение от них [139].

Третье отличие – стиль общения между преподавателем и обучающимся [488]. С точки зрения В. А. Горяниной, общение между преподавателем и студентом – «двуединный процесс взаимодействия или взаимного контакта субъектов, в котором происходит обмен информацией, психическое отражение друг друга и взаимовлияние друг на друга» [79]. По мнению А. Г. Исмагиловой, «педагогическое общение призвано обеспечить в педагогической деятельности реальный психологический контакт, который должен возникнуть между педагогом и обучающимся, помочь преодолеть разнообразные психологические барьеры, возникающие в процессе педагогического взаимодействия, перевести студентов из позиции ведомых на позицию сотрудничества» [166]. Первое экспериментальное исследование стилей общения было проведено в 1938 году немецким психологом Куртом Левиным [466], который в своих работах подчеркивал: в Европе и США преподаватель для студентов является наставником, помощником, что способствует формированию у будущих специалистов чувства уверенности в себе, самостоятельности. В России теоретическим основанием исследований стилей общения между преподавателем и студентом стали труды Кан-Калика [175] и Н.П. Фетискина [410]. В своем диссертационном исследовании А. Я. Сисюк пишет о том, что в российских вузах имеются негативные тенденции, способствующие снижению результативности педагогического общения, к которым можно отнести фрагментарность взаимодействия, прагматизацию целей педагогического общения, отсутствие должной реакции на многие нарушения педагогической этики, пренебрежительное отношение к индивидуальной работе со студентами и т.д. [359]. И. В. Гужва же справедливо отмечает необходимость установления между преподавателем и обучающимся дружеских, наставнических отношений, что способствует ориентации студента на понимание личностной значимости получаемых знаний, на осознание им своей роли в обучении, профессиональной

перспективы [86]. «Отношения между преподавателем и студентом остаются недостаточно гармоничными», – утверждает в своих трудах С. А. Пёрышкова [283]. Если О. В. Григораш признает преобладание в российских университетах авторитарного стиля общения [82], то Н. Г. Саттарова пишет о необходимости вытеснения авторитарных тенденций из повседневных контактов между преподавателями и обучающимися [341].

Серьезные исследования в области квалиметрии освещены в работах Г.С. Ковалевой [191], А.Н. Майорова [236, 237], Е.А. Михайлычева [251], М.Б. Челышковой [426] и др. Есть только один способ выявить измерить качество профессионального развития студента – «поместить» обучающегося в ситуацию, которая моделирует реальную профессиональную практику [125]. Становление специалистом строится на законах развития [140]. Эффективная педагогическая технология есть ни что иное как инструмент создания благоприятных условий для развития обучающихся. На каждой ступени развития всегда есть центральное новообразование как бы ведущее для всего процесса развития и характеризующее перестройку всей личности в целом на новой основе (Л.В. Выготский [68, 69]). По мнению С.Л. Рубенштейна [336], именно переживание выступает «строительным материалом» личностных свойств. Прделанное и пережитое образуют так называемый опыт личности – квинтэссенцию её внутреннего мира (В.В. Сериков [357]). Целостность педагогического процесса обусловлена единством его содержательной (критериев, индикаторов, методик, технологий, инструментариев и тд.) и процессуальной (процедур оценки профессиональной готовности) сторон. Любое содержание может быть усвоено только посредством адекватного ему метода [342]. Нельзя спроектировать формирование качества образования у студента не зная, как и при каких условиях это качество развивается, какие психологические механизмы его развития нужно актуализировать при помощи соответствующих педагогических средств [273]. Для решения этой задачи необходимо выйти за пределы чистой педагогики и обратиться к психологии развития, социологии образовательных сред, закономерностям функционирования сетевой личности в современном информационном пространстве и тд.

Попытки понять и интерпретировать различные процедуры измерения оценки профессионального развития студентов предпринимались многими отечественными и зарубежными авторами (В.С. Аванесов, Б.Г. Ананьев, В.А. Болотов, С.М. Вишняков, В.А. Слостёнин, А.О. Татур, П.И. Третьяков, А.Г. Шмелев, R.A. Berk, F.M. Lord, G. Rasch, D.J. Weiss и др.). Обращаясь к методологии оценки профессиональных компетенций, можно предположить, что наиболее «доказательный» способ измерения качества профессионального развития студента – это актуализация ситуации, которая моделирует реальную профессиональную практику [9, 100].

На основании проделанного анализа мы можем определить специфику национальных систем оценки качества образования и выделить основные тенденции их развития в современной мировой образовательной практике [132]:

1. В большинстве стран образуются независимые или частично независимые от образовательных учреждений и органов управления системой образования структуры для оценки профессионального образования.

2. Системы образования развитых стран стремятся к централизации процессов управления и оценочных процедур.

3. На смену констатации состояния качества образования по результатам оценочных процессов приходят инновационные методы и технологии долгосрочного прогноза и установления тенденций в изучении качества профессионального образования.

4. Оценка качества образования в развитых зарубежных странах (Европы и США) по результатам анализа работ Е. К. Бебениной [26], О. Н. Мачехиной [240], И. А. Тагуновой [383], А. В. Фахрутдиновой, Т. М. Трегубовой, А. Р. Масалимовой, Р. Г. Сахиевой, А. М. Белякина [403] и др. открыта для представителей профессионального сообщества и рынка труда, способствует ориентации на требования и запросы современного общества.

Представленная специфика дает возможность сформулировать рекомендации по проведению оценки профессионального развития студентов в России [127]:

– формирование рабочих программ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к будущей профессии, и возможностями студента, а не с учетом желаний и возможностей преподавателя и кафедры;

– соответствие используемых критериев оценки предполагаемым результатам обучения, наличие единой технология интегративной оценки профессионального развития студента для разработки и корректировки его программы развития и саморазвития, доступной для всех преподавателей и студентов;

– интеграция вузов с проводимыми на государственном уровне реформами, их активное развитие и эффективное использование ими своих ресурсов, внедрение качественно новых возможностей цифровых решений. Это влечет за собой совершенствование управления на всех уровнях с опорой на современные знания, методы и технологии.

Ресурсы повышения качества инженерного образования видятся в следующем:

- реализация междисциплинарного подхода и моделирование решения профессиональных задач являются основным инструментом формирования компетенций [243];

- процедуры оценки должны ориентироваться на выявление благоприятных условий для развития обучающихся;

- с помощью критериев профессионального развития преподаватель должен придавать развитию нужную, социокультурную и профессионально направленную форму, оказывать на развитие формирующее воздействие;

- все сотрудники, участвующие в реализации программы, её критериев и индикаторов сформированности должны быть вовлечены в разработку и реализацию оценочной системы для нахождения эффективно действующего педагогического приема, который актуализирует психолого-педагогическую закономерность, в соответствии с желаемым результатом.

2.2. Технология интегративной оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета

Суть предлагаемого подхода в том, что при оценке компетентности мы моделируем ситуацию, в которой обучающийся должен проявить компетенцию, если он на самом деле ею владеет, и не сможет проявить, если её нет (как вариант, имеются только теоретические знания).

Высшее образование (согласно действующему Федеральному закону от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с последующими изменениями и дополнениями) [404] будучи сложной системой, состоит из множества компонентов, объединенных одной общей целью – подготовкой будущих квалифицированных специалистов, которая требует организованности, упорядоченности и целенаправленности, обеспечиваемых системой управления как на уровне высшего образования в целом, так и на уровне образовательных организаций и их структурных подразделений (структур), образовательных процессов и ситуаций [62]. Важным условием успешного формирования профессиональной готовности студентов технических университетов является комплексное применение интерактивных технологий, методов и средств, которые позволят так организовывать образовательный процесс, чтобы он способствовал формированию компетентностного специалиста.

В профессиональной подготовке специалистов инженерного профиля на сегодняшний день наметились серьезные изменения, важнейшие из которых – формирование новых научных знаний, применение умений и практического опыта для успешной трудовой деятельности в условиях новых цифровых компетенций, самоконтроль своих действий и самооценка себя. Первостепенный ресурс повышения качества образования в техническом университете мы видим в использовании данных о развитии будущих специалистов в качестве источника информации для принятия решений относительно различных факторов, обеспечивающих эффективность профессионального развития студента. Измерительным инструментом, позволяющим своевременно сигнализировать о

возможных сбоях в образовательном процессе, на разных его уровнях, является система критериев, индикаторов и измерительных процедур. Компетентностный подход меняет акценты обучения – на первое место выходят умения решать проблемы, возникающие в практической деятельности, а не всеобщая (поверхностная) информированность студента [184]. Одним из главных требований при внедрении компетентностного подхода в образовательный процесс является измеримость [14, 63, 459].

Существенные отличия квалификационного подхода от компетентностного представлены на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3. Сравнение подходов: квалификационный и компетентностный

Необходимым условием достижения высокого и гарантированного качества образования в техническом университете является технологизация процесса оценки уровня сформированности компетентности [253]. В «Философском словаре» под редакцией И. Т. Фролова понятие «технология» определяется как

«набор и последовательность операций, выполненных с помощью данной техники в каждом данном определенном производственном процессе» [412]. Однако в последнее время технологизация деятельности человека стала одним из трендов и педагогического образования: цифровизация, персонализация, субъективация обучения, воспитание и развитие обучающегося на основе индивидуальных траекторий и т.д. [257, 289, 477]. На развитие идей технологизации в образовании повлияли концепции и опыт Я. А. Коменского, И. Г. Песталоцци, И. Ф. Гербарта, М. И. Махмутова, В. П. Беспалько, А. С. Макаренко и других.

В словаре Д. Н. Ушакова данное понятие, произошедшее от греческих слов *techné* – «искусство» и *logos* – «учение», трактуется как «совокупность наук, сведений о способах переработки того или иного сырья в фабрикат, в готовое изделие; совокупность процессов такой переработки» [64]. Приведенное определение имеет достаточно общий характер и может быть применено к любому технологическому процессу. Владимир Иванович Даль описал технологию как «совокупность приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве» [88]. Рассмотрение данного определения с педагогической точки зрения приводит к заключению, что введение современных технологий позволяет решать проблемы развивающего, личностно-ориентированного обучения, дифференциации, гуманизации, формирования индивидуальной образовательной перспективы обучающихся.

Понятие «технология» описывает целостный, завершённый процесс, относящийся к деятельности человека, и позволяющий обеспечить результативность заданного уровня, характеризующийся основными признаками: делением процесса на взаимосвязанные этапы; координированным и поэтапным выполнением действий для достижения поставленной цели; выполнением операций и процедур, включенных в технологию [40]. В своем диссертационном исследовании Б. А. Жигалев пишет о том, что любую технологию необходимо оснащать технически, и делает вывод, что «технологизировать можно любую человеческую деятельность при условии масштабности ее осуществления» [105].

Целесообразно рассмотреть понятие «педагогическая технология». Н. Е. Щуркова описывает его как «научно-педагогическое обоснование характера педагогического воздействия на обучающегося в процессе взаимодействия с ним» [438]. В. И. Андреев же дает ему достаточно противоречивую трактовку: это «система проектирования и практического применения адекватных данной технологии педагогических закономерностей, целей, принципов, содержания, форм, методов и средств обучения и воспитания, гарантирующих достаточно высокий уровень их эффективности, в том числе при последующем воспроизведении и тиражировании» [11].

В настоящем диссертационном исследовании за основу взято определение В. П. Беспалько, который под педагогической технологией понимает «совокупность средств и методов воспроизведения теоретически обоснованных процессов обучения и воспитания, позволяющих успешно реализовывать поставленные образовательные цели» [33, 34]. Понятие «технология оценки уровня сформированности компетентности» характеризует целостный, завершённый процесс, представляет собой систему методов и средств целенаправленного последовательного изменения состояний объекта (качества образования в вузе) и позволяет обеспечивать (гарантировать) высокую результативность образовательной деятельности высшего учебного заведения [43].

Академик Международной академии наук педагогического образования, профессор Герман Константинович Селевко [344] систематизировал педагогические технологии в группы и выделил ряд предъявляемых к ним требований:

- по уровню применения (например, общепедагогические, предметные, модульно-локальные, конкретно-личностные технологии и др.);
- по философской основе (гуманистические, прагматические, религиозные, антропософские и др.);
- по ведущему фактору психического развития (биогенные, социогенные, идеалистические и др.);

– по концепции усвоения (развивающие, ассоциативно-рефлекторные, интериоризаторские и др.);

– по ориентации на личностные структуры (информационные, операционные, технологии саморазвития, эвристические, прикладные и др.);

– по характеру содержания и структуры (светские, общеобразовательные, профессионально ориентированные, проникающие, моно- и политехнологии и др.);

– по виду педагогической деятельности (обучающие, воспитывающие, развивающие, технологии поддержки и помощи, управления и др.);

– по типу организации и управления познавательной деятельностью (классно-урочные, индивидуальные, групповые, дифференцированные, клубные, компьютерные, программированные, самообразование, самоуправление и др.);

– по подходу к обучающемуся (авторитарные, личностно-ориентированные, средоориентированные, свободного воспитания, технология сотрудничества, арттехнологии и др.);

– по преобладающему, доминирующему методу (догматические, репродуктивные, объяснительно-иллюстративные, поисковые, диалогические, игровые, проблемные, творческие и др.);

– по направлению модернизации существующей традиционной системы (на основе гуманизации, активизации, интенсификации, природосообразности, культуросообразности, целостные технологии авторских школ и др.).

К требованиям, которым должны удовлетворять педагогические технологии, он отнес:

1. Не противоречить принципам традиционной образовательной системы, единству образовательного пространства.

2. Обеспечивать реализацию мотивов, принятие и осознание целей образования практически каждым обучающимся, его активность и познавательную самостоятельность.

3. Способствовать рефлексии, осмыслению и самостоятельному завершению работы по формированию определенной системы образования.

4. Вносить в структуру занятия, являющегося основной, доминирующей формой организации обучения в образовательном учреждении, элементы, позволяющие в полной мере учесть познавательные мотивы, интересы и потребности обучающегося, его личностные особенности.

5. Предлагаемые технологии должны быть целостны, воспроизводимы, адаптированы к личности обучающегося и условиям образовательного учреждения, оптимальны для усвоения.

Также Г. К. Селевко выделил основные качественные характеристики педагогической технологии, на которые мы опирались в ходе нашего диссертационного исследования [345]:

1. Концептуальность (опора на определенную, научную, концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей).

2. Системность (обладание технологией всеми признаками системы: логикой процесса, взаимосвязью и целостностью всех его частей, а именно цели, содержания, методов, форм взаимодействия участников, результатов).

3. Управляемость (возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средств и методов с целью коррекции результатов).

4. Эффективность (технологии существуют в конкурентных условиях и должны быть эффективными по их результатам, оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения).

5. Воспроизводимость (возможность применения, повторения, воспроизведения педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами).

Технологию рассматривают как «законосообразную» педагогическую деятельность: реализация научно обоснованных условий развития личностного или профессионального качества человека повышает гарантию достижения поставленной педагогической цели, что является важным признаком педагогической технологии (В.В. Сериков) [355].

К перечисленным выше основным качественным характеристикам педагогических технологий мы бы добавили коммуникативность в форме обеспечения обратной связи между преподавателем и обучающимся [67]. Ведущими механизмами обратной связи в технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника, обеспечивающими получение достоверной информации об изменениях, произошедших в области качества образования в университете, выступают педагогическое взаимодействие и систематический мониторинг достижений во всех структурных компонентах образовательного процесса университета в соответствии с определенными в исследовании критериями и индикаторами их сформированности.

В современных условиях технологичность становится доминирующей характеристикой деятельности в педагогических системах [241], что означает повышение «научности» педагогического процесса, переход на качественно новую ступень эффективности образовательного процесса [39, 462]. Значительный вклад в изучение проблемы технологизации образовательного процесса внесли исследования Л. Ю. Гордина, В. М. Коротова, Б. Т. Лихачева, В.М. Монахова, Э. Ш. Натанзон, В.В. Юдина и другие.

При разработке указанной технологии учитывалась природа компетентности, которая трактуется в исследовании как владение профессиональной функцией (деятельностью), способность выполнять её в соответствии с нормативами (стандартом) [165]. При оценке компетентности на первое место выходят умения решать проблемы, возникающие в практической деятельности, а не только информированность и предметные знания студента [259, 457]. Основные этапы технологии оценочной деятельности (рисунок 2.4) нам видятся в следующем [128]:

1. Определение требований к объектам оценки. Данная характеристика устанавливается исходя из нормативных документов, к которым в нашем диссертационном исследовании следует отнести Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании» [405], Федеральную целевую программу развития образования до 2030 года [299], Концепцию долгосрочного социально-

экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [320] и Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» [312].

2. Разработка оценочной базы, то есть установление критериев и индикаторов профессионального развития будущего инженера, требующих оценивания, подготовка оценочных материалов. При определении критериев и индикаторов, применяемых в нашем диссертационном исследовании, мы опирались на труды В. А. Бодрова, В. А. Каракоровского, Н. Л. Селивановой, В. В. Серикова, Л. В. Филипповой, предлагающих разные подходы к определению успешности и профессионального развития обучающихся. Основаниями для определений критериев профессионального развития будущего инженера послужили следующие тезисы:

- критерии должны отражать сущностные отличительные признаки изучаемого качества;
- рассматриваемые критерии не должны противоречить критериям системы более высокого порядка, нормативным документам;
- опора на приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и Республике Татарстан;
- при ограниченности числа критериев (не более пяти) наличие возможности добавления, корректировки и реализации необходимых данных по запросу высших учебных заведений;
- ориентация на показатели объективных результатов, однако, присутствие возможности использования методов субъективной оценки.

3. Планирование мероприятий оценочной деятельности. На данном этапе определяются: временной режим (определение регламента осуществления процедур оценки) и сроки проведения. При этом учитывается сбалансированность оценочного процесса, рациональность и целесообразность мероприятий для получения достаточной полноты оценочной фактической информации. Планированию подлежат все этапы практического осуществления оценки:

- информационно-аналитический (сбор и анализ информации);

- рефлексивный (обсуждение и осмысление оценочной информации);
- прогностический (принятие решений о перспективах развития и планирование комплексных мер, направленных на повышение качества образования в техническом университете).

4. Подготовка организационно-технологического обеспечения. На данном этапе происходит разработка и/или отбор методик измерения профессиональной компетентности по каждому из индикаторов сформированности профессиональной компетентности и подбираются необходимые инструменты измерения.

5. Организация и проведение оценочных мероприятий. Данный этап представляет собой практическую реализацию оценочной деятельности, в ходе которой определяется целевая аудитория и разъясняются конкретные сроки, формы и виды оценки. Осуществляется выгрузка назначенных оценочных материалов в личный кабинет обучающихся. Подробный алгоритм процесса проведения технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета подробно представлен далее по тексту.

6. Обработка полученной информации. В динамическом режиме происходит обеспечение автоматической выгрузки результатов оценивания в личные кабинеты обучающихся. Индивидуальный и/или групповой отчет, включающий сличение оцениваемой информации с требованиями, предъявляемыми к выпускнику по данной (инженерной) специальности, отображается в виде матриц и графических изображений. После этого предоставляются соответствующие рекомендации по корректировке дидактических условий развития и саморазвития обучающегося. Аппаратно-программный комплекс содержит совокупность воспроизводимых моделей, методов и технологий, затраты на внедрение которых соразмерны их результативности и могут быть реализованы на уровне образовательных организаций высшего образования или их структур (кафедра, отдел управления качеством образования, деканат и др.), а также на уровне органов управления образованием.

7. На результирующем этапе осуществляется контроль динамики качества. Наличие такой информации, позволяющей сопоставлять реальное развитие студентов с требованиями, прописанными в ФГОС ВО по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника», дает возможность корректировать образовательный процесс, определять «пробелы» в содержании, технологиях и других характеристиках образовательного процесса и вносить в них соответствующие изменения в виде механизмов корректировки образовательного процесса (содержательных и процессуальных компонентов обучения). Управление качеством высшего образования заключается «в воздействии на процессы становления, обеспечения, поддержания развития качества по отношению ко всем объектам и процессам в образовании со стороны «субъекта управления» и организация им обратной связи в соответствии со сформулированными целями, нормами, стандартами» [346, 350]. Результирующий этап представляет собой переходный шаг к следующему оценочному циклу. Технология оценки обеспечивает ее непрерывность в образовательном процессе высшего учебного заведения и соответствует идее цикличности педагогической системы. Технология оценочной деятельности позволяет принимать взвешенное решение о состоянии качества образования и его повышении на базе полученной, обработанной и осмысленной оценочной информации.

По критерию А. И. Субетто функции управления качеством образования включают в себя три уровня:

- разработку стратегии управления (целеполагание, прогнозирование, планирование, нормирование и стандартизация);
- обеспечение стратегии управления – регулирование качества;
- организацию обратной связи – мониторинг качества образования (оценка, анализ, контроль) [378].

А. Г. Асмолов считает, что «образовательная реальность, являющаяся объектом гуманитарного познания, может и должна периодически переосмысливаться с точки зрения иной системы интересов человечества, сложившихся в новых социально-исторических условиях его существования с

целью расширения возможностей компетентного выбора личностью своего жизненного пути» [18, 19]. Цель профессионального образования при таком подходе видится в формировании профессиональной картины мира у студентов, обеспечивающей ориентацию личности в различных профессиональных ситуациях, в том числе и ситуациях неопределенности [201]. Поэтому предметом пристального внимания и изучения в процессе оценки стала содержательная и методическая направленность в системе профессиональной подготовки специалиста инженерной направленности как основополагающая часть образовательного ресурса.



Рисунок 2.4 – Схема разработки технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника

В данном диссертационном исследовании мы воспользовались общими характеристиками компетентностно-ориентированной программы, предложенными В. А. Болотовым и В. В. Сериковым [45]:

1. Описание признаков и ожидаемого (планируемого) уровня компетентности в некоторой области.

2. Определение необходимого и достаточного набора учебных задач-ситуаций, последовательность которых выстроена в соответствии с возрастанием полноты, проблемности, конкретности, новизны, жизненности, практичности, межпредметности, креативности, ценностно-смысловой рефлексии и самооценки, гуманитарной экспертизы решений, необходимости сочетания фундаментального и прикладного знания.

3. Технология процесса обучения, в том числе последовательность предъявления обучающимся задач-ситуаций разных типов и уровней.

4. Алгоритмы и эвристические схемы, организующие деятельность обучающихся по преодолению затруднительных ситуаций.

5. Технология сопровождения, консультирования и поддержки обучающихся в процессе прохождения программы.

Компетентностный подход в образовании включает в себя применение личностно-ориентированной и деятельностно-творческой технологий, так как на успешность в профессиональной деятельности влияют личностные качества и опыт, которыми располагает человек (знания, образование, навыки, жизненный опыт и пр.). Поэтому оценка качества образовательного (обучающего) взаимодействия в системе «преподаватель – студент» связана с анализом применяемых в учебном процессе методик и технологий обучения, характера учебного взаимодействия с точки зрения его воспитывающего и развивающего влияния на студентов, создания условий для развития профессионально значимых личностных свойств и качеств, формирования опыта их применения в профессиональной практике [262].

В процессе исследования разработана карта в соответствии с рабочим учебным планом (приложения 20-23) для каждого критерия профессионального развития будущего инженера (таблицы 2.1, 2.2, 2.3 и 2.5) и произведен расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по каждой из компетенций (таблицы 2.5–2.14).

Таблица 2.1. – Критерии профессионального развития: мотивационно-смысловой (раскрывающий профессиональную направленность личности студента, устойчивость выбора им профессии инженера)

Уровень мотивации к инженерной деятельности		Наличие творческих увлечений в избранной сфере	
<i>Индикаторы сформированности профессиональной компетентности инженера:</i>			
мотивация и стремление овладеть профессией, получить специальную подготовку, добиться в ней успеха, определенного социального статуса		связь профессионального выбора с важнейшими жизненными смыслами – традициями семьи, идентификации себя с носителями профессии, кругом общения, привязанностью к определенному сообществу, «команде»	
<i>Методики и технологии измерения:</i>			
опросник «Мотивация учебной деятельности» А. А. Реана	Опросник «Незаконченное предложение» («Я учусь чтобы...») Б.А. Жигалева	опросник «Профессиональные установки» И.М. Кондакова	
<i>Ход прохождения методики и /или технологии измерения:</i>			
Опросник состоит из 34 вопросов и представлен в приложении 1. Необходимо оценить по 5-балльной системе приведенные мотивы учебной деятельности по значимости, где: 1 балл соответствует минимальной значимости мотива, 5 баллов – максимальной	Респондентам дается возможность выбрать из существующих ответов верное, по их мнению, утверждение, либо дописать свой ответ (приложение 3б).	Опросник состоит из 40 вопросов и представлен в приложении 2. Каждый ответ «Верно» дает 1 балл в оценку соответствующего фактора	
<i>Шкала оценки:</i>			
Обработка и интерпретация результатов опросника представлены в приложении 1	Ответы испытуемого отражают существующую у него систему отношений к обучению	Ключ к шкале профессиональных установок представлен в приложении 2	
<i>Результат:</i>			
Показатели интерпретации шкал представлены в приложении 1	Предполагает качественный и количественный анализ	Интерпретации факторов представлены в приложении 2	
<i>Рекомендации по корректировке элемента профиля:</i>			
Рекомендации по повышению мотивации учебной деятельности студентов представлены в приложении 1	Критерии, оценивающие данную компетенцию, органически связаны с законами развития	Практические рекомендации по повышению эффективности профессионального самоопределения студентов и формы наставничества представлены в приложении 2	
<i>Инструменты измерения – нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта</i>			

Таблица 2.2. – Критерии профессионального развития: когнитивный (владение предметными, метапредметными и специальными инженерными знаниями)

знания предметных и метапредметных дисциплин инженерной деятельности (ОПК и ПК)					понимание профессиональной значимости и инженерно-конструкторских смыслов математических, физических, материаловедческих, кибернетических теорий, законов и принципов				
<i>Индикаторы сформированности профессиональной компетентности инженера:</i>									
Знания предметных и метапредметных дисциплин инженерной деятельности (ОПК и ПК)									
ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
<p>Высшая математика</p> <p>Методы моделирования и исследования</p> <p>Физика</p> <p>Основы теории электрических цепей</p> <p>Физико-математические модели электронных узлов</p> <p>Теоретические основы радиотехники</p> <p>Химия</p> <p>Материаловедение</p>	<p>Технические измерения</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>Теория автоматического управления</p> <p>Оптоэлектроника</p> <p>Электроника и микропроцессорная техника</p> <p>Основы преобразовательной техники</p> <p>Системы отображения информации</p>	<p>Микропроцессорные устройства</p> <p>Информационные и компьютерные технологии</p> <p>Современная электроника, техника и технология</p> <p>Электроника и микропроцессорная техника</p>	<p>Информационные и компьютерные технологии</p> <p>Инженерное геометрическое моделирование</p>	<p>Микропроцессорные устройства</p> <p>Современная электроника, техника и технология</p>	<p>Энергетическая электроника</p> <p>Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок</p>	<p>Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники</p> <p>Электронные преобразователи информационных сигналов</p> <p>Магнитные элементы электронных устройств</p> <p>Датчики первичной информации</p>	<p>Электромонтажное дело</p> <p>Проектирование изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники</p> <p>Расчет и проектирование источников вторичного электропитания</p>	<p>Микроконтроллеры в цифровых системах</p>	<p>Электронные цепи и методы расчета</p> <p>Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники</p>

Материалы электронной техники							Инженерное проектирование с применением САПР		
Схемотехника							Электроремонтные работы по испытаниям и измерениям		
Электропривод и основы автоматизации									
Анализ, синтез и моделирование электронных узлов									
Моделирование электрических цепей									
<i>Методики и технологии измерения:</i>									
Тесты, кейс-измерители, прописанные в фондах оценочных средств (ФОС) и оценочных материалах (ОМ)									
<i>Средства измерения:</i>									
Приложение 3	Приложение 4	Приложение 5	Приложение 6	Приложение 7	Приложение 8	Приложение 9	Приложение 10	Приложение 11	Приложение 12
<i>Шкала оценки:</i>									
Каждая учебная дисциплина (практика) будет оцениваться 100 баллами в семестр. Принцип формирования балльной оценки – накопительный.									
<i>Результат:</i>									
менее 55 баллов – «неудовлетворительно»; 55–69 баллов – «удовлетворительно»; 70–84 баллов – «хорошо»; 85–100 баллов – «отлично».									
<i>Рекомендации по корректировке элемента профиля:</i>									
Программа для каждого студента дает индивидуальные рекомендации по улучшению знаниевого компонента (формирование компетенций), в зависимости от индивидуальных особенностей каждого студента.									
<i>Инструменты измерения – нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта</i>									

Таблица 2.3. – Критерии профессионального развития: деятельностно-практический (умение решать профессиональные задачи, создавать инженерные «продукты»)

<p>способность критически оценивать информацию, умение формулировать конструктивные идеи, нешаблонно мыслить, работать в команде</p>				<p>умение осуществлять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием, выполнять процедуры сборки создаваемого продукта, разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p>		<p>владение приемами измерения и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданным целевым установкам</p>	
<i>Методики и технологии измерения:</i>							
Тест «Критическое мышление» Л. Старки;	Тест «Коммуникативные навыки» Л. Михельсона;	Диагностика креативности Дж. Брунера;	Тест «Координация» Р.М. Белбина.	тренажеры и симуляторы		тренажеры и симуляторы	
<i>Ход прохождения методики и /или технологии измерения:</i>							
Тест (приложении 13) состоит из 27 заданий. Каждый правильный ответ оценивается в один балл	В опроснике (приложение 14) необходимо выбрать один вариант поведения описанной ситуации	Тест представлен в приложении 15. В тесте анализируется сумма «+» ответов.	Тест Белбина состоит из 7 отдельных блоков по 8 вопросов (приложение 16)	расчет и подбор составных элементов для реализации рабочей схемы проекта (студент должен используя функциональные возможности виртуальной среды тренажера рассчитать и подобрать составные части проекта). Пример задания продемонстрирован в приложении 17.	сборка рабочей схемы на виртуальном стенде (студент с помощью симулятора должен собрать макет рабочей схемы в соответствии с проектом). Пример задания продемонстрирован в приложении 17.	измерение и контроль соответствия разрабатываемого проекта (студент должен произвести технические измерения в соответствии с поставленной задачей). Пример задания продемонстрирован в приложении 17.	

<i>Шкала оценки:</i>						
Ключ к шкале оценки представлен в приложении 13	Ключ к шкале оценки представлен в приложении 14	Ключ к шкале оценки представлен в приложении 15	Ключ к шкале оценки представлен в приложении 16	<p>2 б. - студент знает законы, которые лежат в основе явлений, рассматриваемых в работе и физические формулы, описывающие данные законы; имеет четкое представление, что и каким способом будет измеряться, как устроена и работает установка.</p> <p>1 б. - студент допустил ошибки, но затем исправил их.</p> <p>0 б. - допускает грубые ошибки и не может их исправить.</p>	<p>2 б. - студент собрал установку и сделал все измерения самостоятельно.</p> <p>1 б. - были допущены ошибки при сборке схемы, которые после наводки программы были устранены.</p> <p>0 б. - не продемонстрированы базовые навыки сборки макета рабочей схемы, имеют место грубые ошибки</p>	<p>2 б. - студент проявил творческий уровень инженерной деятельности, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p> <p>1 б. - продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.</p> <p>0 б. - студент не может получить технические измерения в соответствии с поставленной задачей.</p>
<i>Результат:</i>						
Показатели интерпретации шкал представлены в приложении 13	Интерпретация результатов и блоки умений представлены в приложении 14	Интерпретация результатов представлена в приложении 15	Интерпретация результатов представлены в приложении 16	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок, не продемонстрированы базовые навыки решения профессиональных задач	Студент частично демонстрирует умение решать профессиональные задачи, допускает множество мелких ошибок	Студент умеет решать профессиональные задачи, создавать «продукты», которые предусмотрены его профессией

<i>Рекомендации по корректировке элемента профиля:</i>						
Технология развития критического мышления Ч. Темпла представлена в приложении 13	Система формирования коммуникативных навыков, типовые задания А.Г. Асмолова и упражнение, предложенное К. Диасом представлены в приложении 14	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), предложенная Г. Альтшуллером представлена в приложении 15	Рекомендации по совершенствованию работы в команде по Р.М. Белбину представлены в приложении 16	Оборудование цифровой лабораторией, которая применяется на разных предметах. При этом упрощается проведение измерений, экономится время на обработку результатов, а возможность легко самостоятельно менять параметры измерений побуждает обучающихся к творчеству.	Студентам дают больше решать творческие задачи, в которых, например, отсутствует метод решения; неизвестность и многозначность результата; отсутствие обучающего примера и тд.	Студенты получают возможность самостоятельно заниматься исследовательской деятельностью, выходящей за рамки темы конкретного занятия и предмета, самим анализировать полученные данные.
<i>Инструменты измерения – нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта на основе технологий виртуальной и дополненной реальности</i>						
<p>Локальная структура одного цикла обучения решению задач i-ого уровня учебного процесса:</p> <pre> graph LR Start((...)) --> Box1[Умение решать рутинные задачи i-го уровня] Theory1[теория] --> Box1 Practice1[практика] --> Box1 Box1 --> Theory2[теория] Box1 --> Practice2[практика] Theory2 --> Box2[Умение решать творческие задачи i-го уровня] Practice2 --> Box2 Box2 --> End[Переход к i+1 уровню] End --> Start </pre>						

Таблица 2.4. – Критерии профессионального развития: профессионально-рефлексивный (опыт рефлексии и самоконтроля своих действий на основе знания образцов и принципов эффективности инженерных решений)

<p>умения удерживать в сознании конечную цель реализуемых «процессов», выстраивать целостную многофакторную картину инженерной задачи (ситуации), комбинировать подходы к поиску инженерного решения, отбирать необходимые технологии и инструментарий, рефлексировать целесообразность и оптимальность собственных действий</p>		
<i>Методики и технологии измерения:</i>		
<p>Тест-опросник «Профессиональная направленность» Т. Д. Дубовицкой</p>	<p>Методика исследования процессов памяти, запоминания, сохранения и воспроизведения А. Р. Лурия</p>	<p>Методика О.С. Анисимовой «Определение уровня рефлексии»</p>
<i>Ход прохождения методики и /или технологии измерения:</i>		
<p>Опросник (представлен в приложении 18) состоит из 20 суждений. За каждое совпадение с ключом начисляется один балл. Чем выше суммарный бал, тем выше уровень профессиональной направленности</p>	<p>Методика позволяет исследовать процессы памяти, запоминания, сохранения и воспроизведения. Испытуемому предлагают запомнить 10 слов. По окончании зачитывания машина фиксируют запомненные испытуемым слова в протоколе</p>	<p>Методика представлена в приложении 25. Испытуемому предлагается 10 суждений с правом выбора одного ответа. С помощью данной методики определяется уровень, уровень самокритичности, уровень коллективности, уровень лидерства.</p>
<i>Шкала оценки:</i>		
<p>Ключ к шкале профессиональной направленности представлен в приложении 18</p>	<p>Протокол опыта и «кривая запоминания» представлены в приложении 19</p>	<p>Расчет баллов и ключ к шкале ответов представлены в приложении 25</p>
<i>Результат:</i>		
<p>Интерпретация выраженности показателей представлены в приложении 18</p>	<p>Шкала оценок (среднее арифметическое в процентном соотношении) представлена в приложении 19</p>	<p>Анализ данных методики в зависимости от значимости варианта ответа представлены в приложении 25</p>
<i>Рекомендации по корректировке элемента профиля:</i>		
<p>Рекомендации по развитию профессиональной направленности студентов представлены в приложении 18</p>	<p>Методы и технологии по улучшению памяти представлены в приложении 19</p>	<p>Использовались технологии С.С. Кашлева, представленные в приложении 25</p>
<i>Инструменты измерения – чат-бот с применением искусственных нейроны сетей</i>		

Таблица 2.5. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-1

ОПК-1 – 100 %																																			
(Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности)																																			
1. Высшая математика	3. Физика		2. Методы моделирования и исследования	4. Основы теории электрических цепей	5. Моделирование электрических цепей	6. Физико-математические модели электронных узлов	7. Анализ, синтез и моделирование электронных узлов	8. Теоретические основы радиотехники	9. Химия	10. Материаловедение	11. Материалы электронной техники	12. Схемотехника	13. Электропривод и основы автоматизации																						
1 сем. 2 сем.	1 сем. 2 сем.	3 сем.		3 сем.	3 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	3 сем.	3 сем.	5 сем.	5 сем.	5 сем.																						
100 % / 13 дисциплин = 7,692 % - вес одной дисциплины																																			
7,692 %		7,692 %		7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %	7,692 %																						
3,85%	3,85%	3,85%	3,85%																																
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»																																			
«2»: менее 1,28 % «3»: 3,85 % / 3 = 1,28 % «4»: (3,85+1,28)/2=2,57 % «5»: 3,85 %				«2»: менее 2,56 % «3»: 7,69 % / 3 = 2,56 % «4»: (7,69 % + 2,56 %)/2 = 5,125 % «5»: 7,69 %																															
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.	85-100 б.	70-84 б.	55-69 б.
3,85 %	2,57 %	1,28 %	3,85 %	2,57 %	1,28 %	3,85 %	2,57 %	1,28 %	3,85 %	2,57 %	1,28 %	3,85 %	2,57 %	1,28 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %	7,69 %	5,125 %	2,56 %
$(3,85 \% + 2,57 \%) / 2 = 3,21 \%$ $(1,28 \% + 2,57 \%) / 2 = 1,92 \%$				$(7,69 \% + 5,125 \%) / 2 = 6,4 \%$ $(5,125 \% + 2,56 \%) / 2 = 3,84 \%$																															

Таблица 2.6. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-2

ОПК-2 – 100 % (Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных)																				
1. Основы преобразовательной техники	2. Технические измерения	3. Метрология, стандартизация и сертификация	4. Теория автоматического управления	5. Оптоэлектроника	6. Электроника и микропроцессорная техника	7. Системы отображения информации														
6 сем.	5 сем.	5 сем.	5 сем.	6 сем.	4 сем.	6 сем.														
100 % / 7 дисциплин = 14,285 % - вес одной дисциплины																				
14,285 %	14,285 %	14,285 %	14,285 %	14,285 %	14,285 %	14,285 %														
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»																				
«2»: менее 4,761 % «3»: 14,285 % / 3 = 4,76 % «4»: (14,285 % + 4,76 %) / 2 = 9,523 % «5»: 14,285 %																				
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
14,285 %	9,523 %	4,76 %	14,285 %	9,523 %	4,76 %	14,285 %	9,523 %	4,76 %	14,285 %	9,523 %	4,76 %	14,285 %	9,523 %	4,76 %	14,285 %	9,523 %	4,76 %	14,285 %	9,523 %	4,76 %
$(14,285 \% + 9,523 \%) / 2 = 11,904 \%$ $(9,523 \% + 4,761 \%) / 2 = 7,142 \%$																				

Таблица 2.7. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-3

ОПК-3 – 100 % (Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности)											
1. Информационные и компьютерные технологии			2. Микропроцессорные устройства			3. Современная электроника, техника и технология			4. Электроника и микропроцессорная техника		
1 сем.			6 сем.			3 сем.			4 сем.		
100 % / 4 дисциплины = 25 % - вес одной дисциплины											
25 %			25 %			25 %			25 %		
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»											
«2»: менее 8,33 % «3»: 25 % / 3 = 8,33 % «4»: (25 % + 8,33 %) / 2 = 16,665 % «5»: 25 %											
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
25 %	16,66 %	8,33 %	25 %	16,66 %	8,33 %	25 %	16,66 %	8,33 %	25 %	16,66 %	8,33 %
$(25\% + 16,665\%) / 2 = 20,832\%$ $(16,665\% + 8,33\%) / 2 = 12,497\%$											

Таблица 2.8. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-4

ОПК-4 – 100 % (Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности)					
1. Информационные и компьютерные технологии			2. Инженерное геометрическое моделирование		
2 сем.			2 сем.		
100 % / 2 дисциплины = 50 % - вес одной дисциплины					
50 %			50 %		
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»					
«2»: менее 16,666 % «3»: 50 % / 3 = 16,666 % «4»: (50 % + 16,666%) / 2 = 33,333 % «5»: 50 %					
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
50 %	33,333 %	16,666 %	50 %	33,333 %	16,666 %
$(50 \% + 33,333 \%) / 2 = 41,666 \%$ $(33,333 \% + 16,666 \%) / 2 = 24,999 \%$					

Таблица 2.9. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-5

ОПК-5 – 100 %					
(Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения)					
1. Микропроцессорные устройства			2. Современная электроника, техника и технология		
6 сем.			3 сем.		
100 % / 2 дисциплины = 50 % - вес одной дисциплины					
50 %			50 %		
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»					
«2»: менее 16,666 % «3»: 50 % / 3 = 16,666 % «4»: (50 % + 16,666%) / 2 = 33,333 % «5»: 50 %					
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
50 %	33,333 %	16,666 %	50 %	33,333 %	16,666 %
<p>16,666 % 24,999 % 33,333 % 41,666 % 50 %</p> <p style="text-align: center;">«3» «4» «5»</p>					
$(50 \% + 33,333 \%) / 2 = 41,666 \%$ $(33,333 \% + 16,666 \%) / 2 = 24,999 \%$					

Таблица 2.10. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-1

ПК-1 – 100 %					
(Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования)					
1. Энергетическая электроника			2. Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок		
7 сем.			8 сем.		
$100 \% / 2 \text{ дисциплины} = 50 \% - \text{вес одной дисциплины}$					
50 %			50 %		
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»					
«2»: менее 16,666 % «3»: $50 \% / 3 = 16,666 \%$ «4»: $(50 \% + 16,666\%) / 2 = 33,333 \%$ «5»: 50 %					
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
50 %	33,333 %	16,666 %	50 %	33,333 %	16,666 %
$(50 \% + 33,333 \%) / 2 = 41,666 \%$ $(33,333 \% + 16,666 \%) / 2 = 24,999 \%$					

Таблица 2.11. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-2

ПК-2 – 100 %												
(Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения)												
1. Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники			2. Электронные преобразователи информационных сигналов			3. Магнитные элементы электронных устройств			4. Датчики первичной информации			
7 сем.			7 сем.			7 сем.			7 сем.			
100 % / 4 дисциплины = 25 % - вес одной дисциплины												
25 %			25 %			25 %			25 %			
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55-69 баллов – «удовлетворительно» 70-84 баллов – «хорошо» 85-100 баллов – «отлично»												
«2»: менее 8,33 % «3»: 25 % / 3 = 8,33 % «4»: (25 % + 8,33 %) / 2 = 16,665 % «5»: 25 %												
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	
25 %	16,66 %	8,33 %	25 %	16,66 %	8,33 %	25 %	16,66 %	8,33 %	25 %	16,66 %	8,33 %	
$(25\% + 16,665\%) / 2 = 20,832\%$ $(16,665\% + 8,33\%) / 2 = 12,497\%$												

Таблица 2.13. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-4

ПК-4 – 100 % (Способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)				
1. Микроконтроллеры в цифровых системах				
7 сем.				
100 % - вес одной дисциплины				
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55–69 баллов – «удовлетворительно» 70–84 баллов – «хорошо» 85–100 баллов – «отлично»				
«2»: менее 33,333 % «3»: $50 \% / 3 = 33,333 \%$ «4»: $(100 \% + 33,333\%) / 2 = 66,666 \%$ «5»: 100 %				
«5»	«4»	«3»		
100 %	66,666 %	33,333 %		
33,333 %	49,333 %	66,666 %	83,333 %	100 %
$(100 \% + 66,666 \%) / 2 = 83,333 \%$ $(66,666 \% + 33,333\%) / 2 = 49,999 \%$				

Таблица 2.14. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-5

ПК-5 – 100 %					
(Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем)					
1. Электронные цепи и методы расчета			2. Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники		
7 сем.			8 сем.		
100 % / 2 дисциплины = 50 % - вес одной дисциплины					
50 %			50 %		
менее 55 баллов – «неудовлетворительно» 55–69 баллов – «удовлетворительно» 70–84 баллов – «хорошо» 85–100 баллов – «отлично»					
«2»: менее 16,666 % «3»: 50 % / 3 = 16,666 % «4»: (50 % + 16,666%) / 2 = 33,333 % «5»: 50 %					
«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
50 %	33,333 %	16,666 %	50 %	33,333 %	16,666 %
$(50 \% + 33,333 \%) / 2 = 41,666 \%$ $(33,333 \% + 16,666 \%) / 2 = 24,999 \%$					

Процесс измерения уровня сформированности компетентности обучающегося проходит по следующему алгоритму:

1. Информационный этап - получение информации о сути образовательных результатов, которые в соответствии со стандартом должны достичь студенты.

2. Аналитический этап - обработка собранной информации в соответствии с требуемыми показателями профессиональной подготовки на соответствующем этапе обучения. С учетом реальных производственных проблем, которые решают специалисты данного профиля, запросов работодателей составляются задачи, проектные ситуации для проверки компетентности. К примеру, для оценки компетенции ПК-1 «Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения» студенту предлагается смоделировать устройство для отображения информации, полученной с датчиков температур.

3. На этапе презентации решения задачи (реализации проекта) отслеживаются все параметры (проявления) компетенции: интересна ли студенту эта деятельность? Демонстрирует ли он знание теоретических основ и практические навыки в этой сфере? Умеет ли осуществлять контроль и самооценку собственной эффективности? Так, при демонстрации своей компетентности в указанном примере студенты должны проявить умение анализировать и рассчитывать математическую модель устройства, создавать компьютерную конфигурацию прибора и проектировать на практике схемы: принципиальную, функциональную, электрическую. Например, для когнитивного критерия компетенции ПК-1 необходимы знания по теме «Схемы дифференцирующих и интегрирующих усилителей», которая читается в дисциплине «Схемотехника» (5 семестр). Если студент показал низкий результат по выполнению проекта, программа анализирует его действия в данной профессиональной ситуации и ищет «источник» незнания студента, сопоставляя с предшествующими связанными дисциплинами, модулями, темами. Такими в данном случае являются «Анализ, синтез и моделирование электронных узлов» (4 семестр), «Электроника и микропроцессорная техника» (4 семестр),

«Современная электроника, техника и технология» (3 семестр), в одной из тем, которых у студента имеются упущения в знаниях. Последующими связанными дисциплинами является «Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники» (8 семестр), «Электронные цепи и методы расчета» (7 семестр), «Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники» (7 семестр), «Энергетическая электроника» (7 семестр), в которых потянется тот шлейф упущения, незнания студента. В итоге студент и преподаватель через личный кабинет могут получить информацию об неусвоенных модулях, темах и увидеть соответствующие рекомендации по корректировке содержания и методов обучения, лично-развивающей ситуации.

4. Информационно-коммуникационный этап, на котором предстает многопараметрическая информационная картина ситуации развития студентов. Эта картина является динамической и обновляется после каждого рендера. Программный продукт позволяет отслеживать в каком направлении студенты развиваются, какой параметр западает, где студент отклоняется от идеального значения и где, напротив, демонстрирует успешность, свидетельствующую о его определенных способностях.

5. Корректирующий этап - внесение на основе полученной информации корректировок в процесс обучения. Корректировки могут касаться различных параметров образовательной ситуации и выступать в форме – введения дополнительного содержания, подбора учебных задач и проектов, привлечения дополнительных цифровых ресурсов, изменения коммуникативной среды, возможностей выбора «своего пути» и самореализации, форм педагогической поддержки, сетевых контактов с внешними экспертами, совершенствования материально-технической базы и др.

6. Прогностический этап - определение возможностей и направлений развития для различных уровневых групп студентов. Программный продукт, анализируя развитие каждого студента на основе нейротехнологий (выявление типичных ошибок студентов, неадекватное понимание ими каких-то

закономерностей и понятий; слабое владение какими-то инженерными действиями, отсутствие опыта самостоятельного нахождения требуемой информации и т.д.), позволяет выявить «пробелы» в организации учебной или иной развивающей деятельности. На данном этапе создается модельное, идеальное описание ожидаемого результата по каждому из критериев. Так, к примеру, для профессионально-рефлексивного критерия компетенции ПК-1 может стимулироваться развитие у студентов корректного представления о себе как о будущем инженере («Я-концепция»), о собственных образовательных целях, создание для самого себя индивидуальной образовательной программы, своеобразной системы самоподготовки, позволяющей сознательно включиться в процесс личностного самообразования, который был бы адекватен осваиваемой инженерной профессии.

Для практической реализации технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета в процессе исследования разработаны:

– пакет диагностических материалов для осуществления мониторинга качества образования в техническом университете по направлению подготовки «Электроника и микроэлектроника»;

– требования к структуре, содержанию и результатам освоения учебных программ по дисциплинам направления подготовки «Электроника и микроэлектроника»: нормативно-правовые, организационно-педагогические, методические;

– информационно-коммуникационное обеспечение системы оценки профессионального развития студентов по направлению подготовки «Электроника и микроэлектроника».

В Федеральном законе от 20 февраля 1995 г. № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» под информатизацией оценки качества образования в высших учебных заведениях понимается «организованный социально-педагогический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав

всех субъектов образовательного процесса вуза, администрации, общественных объединений и социальных партнеров университета на основе формирования и использования информационных ресурсов» [404]. В Концепции формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов, одобренной решением Президента Российской Федерации от 23 ноября 1995 г., единое информационное пространство трактуется как «совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, которые обеспечивают информационное взаимодействие организаций и граждан, удовлетворение их информационных потребностей» [324]. Таким образом, процесс информатизации оценки качества и создания единого информационного (в том числе информационно-оценочного) пространства высшего учебного заведения складывается из трех элементов: техническое, организационно-технологическое, педагогическое обеспечение процесса. Программный продукт технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета построен на основе сравнения критериальной оценки и мониторинга профессионального развития студента с предъявляемыми к выпускнику требованиями, прописанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО) по данной (инженерной) специальности. Количество упоминаний о технологиях цифровых двойников в образовании в зарубежных источниках относительно невелико. Ученый S. Sepasgozar предлагает использовать цифровые двойники в онлайн-обучении [478]. A. Liljaniemi и H. Paavilainen считают, что цифровые двойники могут повысить мотивацию к учебе [467]. Число российских исследований, посвященных вопросам применения цифрового двойника в образовании, также незначительно. Так, в работе О. А. Фиофановой приводится анализ современного состояния исследований в области управления образованием, к которым относятся и цифровые двойники [411]. Т. А. Блатова и В. В. Макаров предприняли попытку определения понятия персонализированной модели образования на базе

технологии цифровых двойников [38], В. В. Вихман и М. В. Ромм раскрыли перспективы новой образовательной сетевой реальности [66]. В данных исследованиях представлены лишь общие размышления по поводу полезности цифровизации самого процесса обучения и образования как такового. Полагаем, что это связано не столько с невостребованностью данной технологии в образовательном контексте, сколько с неприятием и неочевидностью существующего опыта ее внедрения в образование. На наш взгляд, если будет разработана технология, способная математическим языком описать процессы, происходящие в образовании, появится и реальная возможность для их оптимизации.

Предлагаемая нами технология позволяет организовать поэтапное и стимулирующее принятие взвешенного решения о состоянии качества образования и его повышении на базе полученной, обработанной и осмысленной оценочной информации, направленного на обеспечение эффективности образовательного процесса, дает возможность корректировать образовательный процесс, определять «пробелы» в образовательном процессе и вносить в них соответствующие изменения.

Более подробно аппаратно-программный комплекс оценки профессионального развития студентов для предлагаемой нами технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета представлен в следующем параграфе данного диссертационного исследования.

2.3. Аппаратно-программный комплекс интегративной оценки профессионального развития студентов

Технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета реализована в виде информационной системы (*BI – Business Intelligence*), которая включает в себя аппаратную часть и программное обеспечение (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Аппаратно-программный комплекс оценки профессионального развития студентов

Информационная система оценки профессионального развития студентов была создана и задействована при реализации образовательной политики развития университетов в рамках выполнения федерального бюджетного гранта программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», учредителем которой является Министерство науки и высшего образования Российской Федерации [270].

Внедрение новых информационных технологий – это попытка предложить один из путей, позволяющих интенсифицировать учебный процесс, оптимизировать его, повысить интерес студентов к изучению дисциплины, реализовать идеи развивающего обучения, увеличить темп лекционных занятий и расширить объем самостоятельной работы [275]. Оно способствует развитию логического мышления, интеллектуальной и творческой одаренности, культуры умственного труда, формированию навыков самостоятельной работы, а также

оказывает существенное влияние на мотивационную сферу учебного процесса и его деятельностную структуру [408]. *VI*-система позволяет оперативно обрабатывать данные, структурировать, анализировать, исследовать их по различным измерениям и переводить полученный огромный объем информации в удобную, человекочитаемую форму [59]. Предлагаемая нами система позволяет:

- контролировать качество образования в техническом университете и управлять им на основе оценки профессионального развития студентов, видеть полную картину развития обучающихся;

- выводить необходимые показатели по каждому из обучающихся, получить «портрет» студента согласно ФГОС ВО, оперативно выявлять группу риска;

- проводить оценочные процедуры в любом формате, получать информацию, заключение и рекомендации автоматически, в режиме реального времени;

- осуществлять регулярный мониторинг успеваемости студентов, контроль над изменяющейся ситуацией, исключить ошибки при обработке результатов оценочных процедур; обеспечивать возможность непрерывного контроля за процессом обучения со стороны преподавателя, организаторов обучения и высшего учебного заведения;

- иметь удаленный доступ к системе контроля, реализовывать безопасную систему хранения информации и единую линию консультаций;

- осуществлять полный контроль за критическими показателями и их изменениями в режиме реального времени, получать автоматический расчет результатов и заключения;

- производить планирование и руководство деятельностью университета, в автоматическом режиме предоставлять информацию на любые запросы учредителя;

- реализовывать индивидуальную работу преподавателей на местах по корректировке образовательного процесса, снизить трудозатраты преподавателей на бумажную работу и т.д.

Использование в обучении информационных технологий позволяет [118, 149, 150]:

- развивать у студентов навыки исследовательской деятельности и творческие способности;
- усилить мотивацию обучения;
- сформировать у обучающихся умение работать с информацией и развить коммуникативные способности;
- активно вовлекать студентов в учебный процесс;
- качественно изменить контроль за деятельностью обучающихся;
- приобщить студента к достижениям информационного общества.

По мнению многих педагогов и психологов, таких как Е. Л. Голанд, М. А. Данилов, С. Ф. Жуйков, Н. А. Половникова и др., информационные технологии как новое педагогическое средство дают возможность более эффективно решать поставленные преподавателем задачи [362]. На наш взгляд, преподавателям в современности необходимо использовать новейшие информационные и образовательные технологии для развития у студентов ключевых компетентностей, основанных на ценностях, знаниях и умениях.

В аппаратную часть информационной системы входят:

1. Серверное оборудование (персональный компьютер для выполнения сервисного программного обеспечения) для преподавателя. В качестве сервера в нашем случае можно использовать персональный компьютер или ноутбук, основные элементы которого являются стандартной комплектацией для любой электронно-вычислительной машины [174]. Такое оборудование имеется в распоряжении любого университета, поэтому дополнительно ничего приобретать или устанавливать не нужно. Для решения научных задач серверное оборудование должно обладать следующими минимальными характеристиками: 32-разрядный процессор с тактовой частотой 2 гигагерц или выше; 15 гигабайт оперативной памяти (ОЗУ); 20 гигабайт пространства на жестком диске; стандартный USB-интерфейс; операционная система Windows XP SP2, Windows Vista, Windows 7/10 [308].

2. Устройство для модуляции и демодуляции сигналов в системах автоматической передачи данных. Модулированный сигнал необходим для согласования частоты сигналов источника с частотными характеристиками используемых линий связи и передачи данных. На выходе линии связи осуществляется соответствующая демодуляция сигналов для приема их получателем посредством модема, который в свою очередь является высокоскоростным современным модемом. Для решения научных задач устройство для модуляции и демодуляции сигналов должно обладать следующими минимальными характеристиками: HSDPA/UMTS 2100 МГц, EDGE/GPRS/GSM 850/900/1800/1900 МГц; скорость приема данных до 3,6 Мбит/с; стандартный USB-интерфейс [315]. Перед любым образовательным учреждением ставятся все более сложные задачи, решить которые возможно лишь с применением новейших технологий [311]. Для оснащения учебных аудиторий существуют комплексные решения на базе аудио- и видеоборудования, которые позволяют по-новому подойти к организации учебного процесса: сделать его более интенсивным, привлекательным и творческим для учащихся и педагогов, но при этом оборудование должно быть максимально простым в использовании, доступным и не требовать специальных знаний и навыков, а подключение – занимать минимум времени [280].

3. Мобильный телефон, дополненный функциональностью карманного персонального компьютера (смартфон). Мобильная связь – способ связи, при котором доступ к абонентским линиям осуществляется без использования кабеля, с помощью специального устройства [216]. Наиболее удобным и простым специальным устройством служит смартфон [74]. Директор Федерального центра тестирования при Министерстве образования и науки РФ, создатель технологии ЕГЭ, доктор технических наук Владимир Алексеевич Хлебников считает, что современные технологии в образовании рассматриваются как средство, с помощью которого может быть реализована новая образовательная парадигма [418]. Необходимо отметить, что возможности сотовой связи сегодня крайне мало используются в образовательном процессе. По нашему мнению, безусловными

преимуществами смартфона являются, во-первых, его компактность и удобство, во-вторых, доступность в любой момент времени, в-третьих, возможность удаленной коммуникации.

К программному обеспечению следует отнести:

1. Операционную систему (*Windows*, *Linux* или *Android*). Операционная система является неотъемлемой частью программного обеспечения. Преподавателю не обойтись без знаний приемов подготовки дидактических материалов с использованием приложений в *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Microsoft Power Point* и т.д., с помощью которых осуществляется подготовка и создание презентаций, наглядных средств и учебно-методических материалов. Мультимедиа технологии в образовании и работа в глобальной сети Интернет также входят в тот минимум знаний, без которого преподаватель технического вуза не может осуществлять образовательную деятельность.

2. Криптовый язык программирования *Python* – свободный интерпретируемый объектно-ориентированный расширяемый встраиваемый язык программирования очень высокого уровня [335]:

– свободный (все исходные тексты интерпретатора и библиотек доступны для любого, включая коммерческое, использования);

– интерпретируемый (использует «позднее связывание»);

– объектно-ориентированный (классическая модель организации, включая множественное наследование);

– расширяемый (имеет строго определенные *API* для создания модулей, типов и классов на *C* или *C++*);

– встраиваемый (имеет строго определенные *API* для встраивания интерпретатора в другие программы) [2];

– очень высокого уровня (динамическая типизация, встроенные типы данных высокого уровня, классы, модули, механизм исключений).

3. Компилируемый, статически типизированный язык программирования *C++*. Синтаксис *C++* унаследован от языка *C*. Область его применения включает создание операционных систем, разнообразных прикладных программ, драйверов

устройств, приложений для встраиваемых систем, высокопроизводительных серверов [278]. Параллельные задачи и механизм их коммуникации в C++ реализуются только на уровне библиотек [282].

4. Мультипарадигмальный язык программирования *JavaScript* создан как безопасный язык с низким порогом вхождения для разработки прикладных пользовательских приложений с высокими показателями портируемости [3]. К преимуществам *Java* относятся:

- безопасность: отсутствие поддержки указателей и адресной арифметики, автоматическое управление памятью, встроенные средства, защищающие от распространенных ошибок (переполнение буфера или выход за границы массива);

- наличие разработанной системы модулей и отдельной компиляции, значительно более быстрой и менее подверженной ошибкам;

- полная стандартизация и исполнение в виртуальной машине, развитое окружение, включающие библиотеки для графики, интерфейса пользователя, доступа к базам данных прочих типовых задач, как следствие – реальная многоплатформенность;

- встроенная многопоточность, рефлексия значительно более развита и позволяет реально определять и изменять структуру объектов во время работы программы [374].

Алгоритм предсказания представляет собой компиляцию нейросетевых подпрограмм. Каждая такая вспомогательная нейросеть для когнитивного критерия предсказывает успешность студента по нарастающей, лавинообразно. Например, первая нейросеть предсказывает оценки следующего года, исходя из оценок одного прошлого года.

Вторая нейросеть будет брать оценки из двух предыдущих лет, чтобы предсказать третий.

Третья нейросеть возьмет данные из трех предыдущих лет, и т.д. [291].

Пример алгоритма подбора уровня сложности задания для когнитивного критерия продемонстрирована на рисунке 2.6.

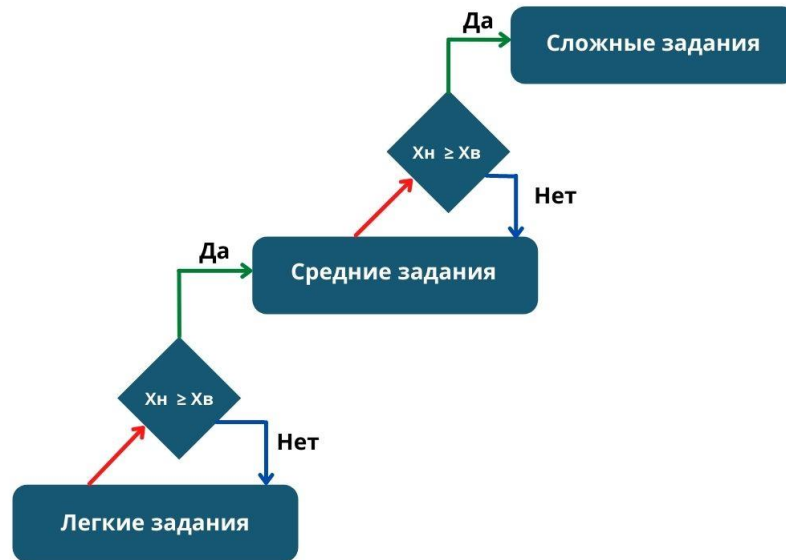


Рисунок 2.6 – Пример алгоритма подбора уровня сложности задания для когнитивного критерия

Чем дальше нужно предсказать, тем больший объем входных данных требуется (рисунок 2.7). Место дисциплины в структуре ОПОП представлено в приложении 24 данного диссертационного исследования.

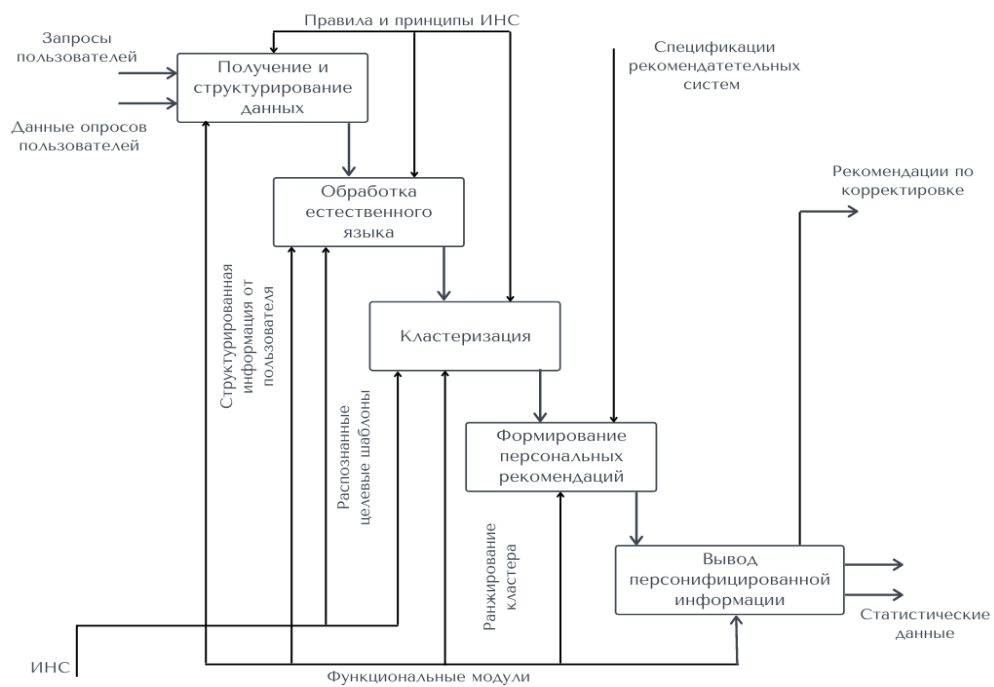


Рисунок 2.7 – Декомпозиция функциональных процессов работы информационной системы

Сличение критериальной оценки и мониторинга профессионального развития студента подсчитывается с помощью меры близости, основанной на известной формуле евклидова расстояния или метрики Минковского:

$$S_j = D_{max} - \sqrt{\sum_k (X_{jk} - Y_k)^2},$$

где S_j – рейтинг j -го реального испытуемого (мера близости к идеальному профилю); X_{jk} – баллы j -го испытуемого по k -му критерию; Y_k – баллы по k -му критерию; D_{max} – максимально возможное расстояние, полученное путем подстановки на место X и Y максимальных и минимальных значений по каждой шкале.

Двусторонний обмен с сервисом Портал оценки компетентности осуществляется по протоколу FTP. Загрузка и выгрузка данных осуществляется согласно регламентному заданию (1С:Оценка персонала). Основные технические требования: домен (субдомен) – портал может быть размещен на отдельном домене, либо встроен в существующий сайт организации, как директория существующего домена; хостинг с поддержкой PHP от 5.6 (с библиотекой SQLite 3), с доступом по FTP (рисунок 2.8).

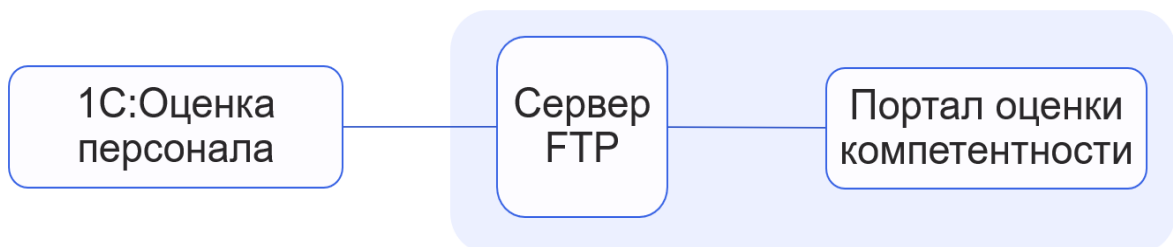


Рисунок 2.8 – Обмен с сервисом Портал оценки компетентности

Портал оценки компетентности студентов разработан для двустороннего обмена с конфигурацией 1С: Оценка персонала (модификация для оценки профессиональной компетентности студентов).

Назначение сервиса:

1. Прохождение тестирования студентом по доступным на текущий период обучения тестам и методикам оценки.
2. Обмен с конфигурацией 1С:Оценка персонала.
3. Отображение результатов тестирования (срез последних) студента в его личном кабинете.
4. Отображение рекомендаций для развития профессиональной компетентности.
5. Визуализация индивидуальных результатов студента по критериям оценки компетентности (индивидуальный отчет) [370];

Состав веб-страниц сервиса: страница авторизации; главная страница; страница с перечнем профессиональных тестов (тесты когнитивного критерия) с результатами и рекомендациями; страница с перечнем личностных (психологических) тестов с результатами и рекомендациями (рисунок 2.9).



Рисунок 2.9 – Систему управления веб-страницы сервиса

Логины и пароли для доступа на Портал оценки компетентности студента формируются автоматически в конфигурации 1С: Оценка персонала. Реализована

рассылка логинов и паролей на электронную почту студентов. Поддерживается настройка текста шаблона письма, автоматическое заполнение шаблона данными о логине и пароле индивидуально для каждого студента. Требование установлено в целях необходимости обеспечения взаимодействия таких товаров с товарами, используемыми на основании пункта 1 части 1 статьи 33 Федерального закона № 44ФЗ от 05.04.2013 [406].

Система обеспечивает разграничение и администрирование доступа к базе данных в соответствии с компетенцией пользователей (рисунок 2.10).

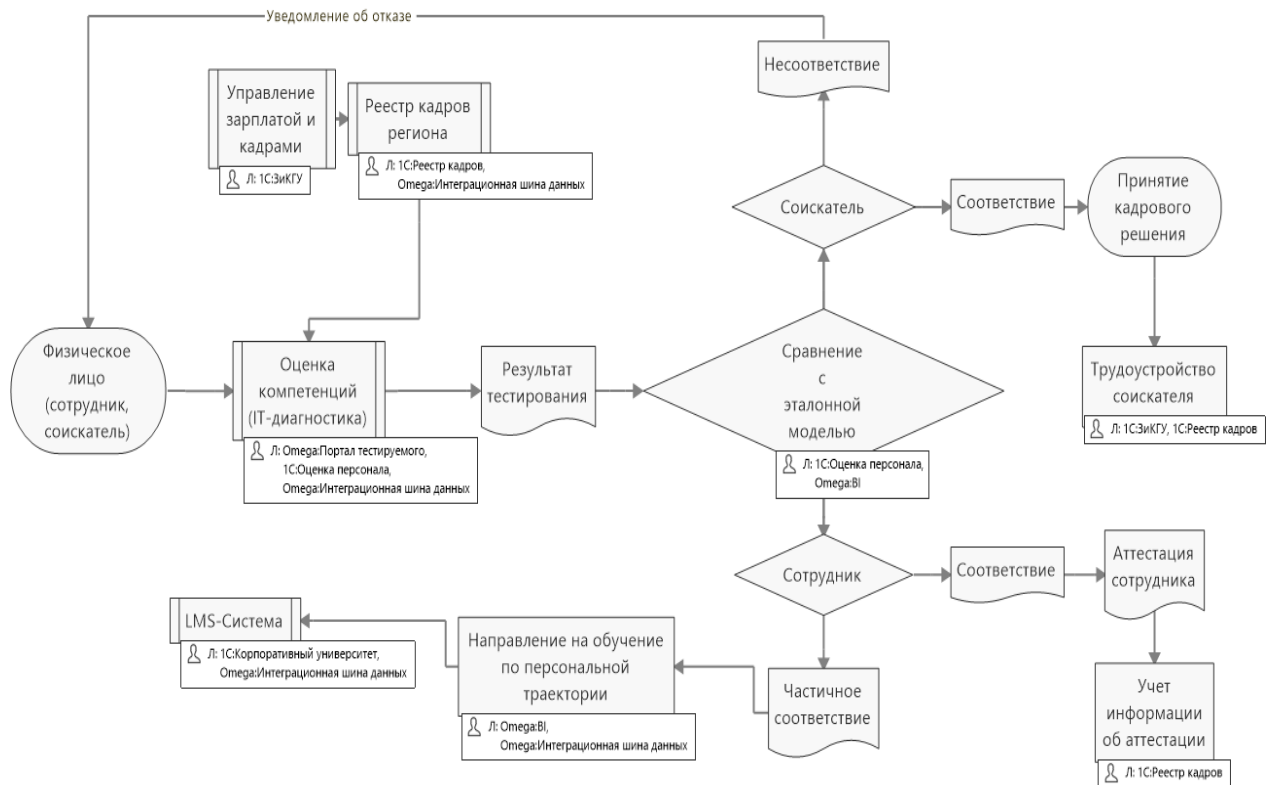


Рисунок 2.10 – Архитектура информационной системы

Механизмы защиты системы обеспечивают решение следующих задач:

- целостность (предотвращение возможности несанкционированных изменений);
- конфиденциальность (разграничения прав доступа);
- аутентичность (подтверждение авторства) [292].

Основные характеристики информационной системы (рисунок 2.11):

- облачное решение с автоматическим масштабированием под любое количество пользователей;
- подключение может происходить интеграцией с *LMS* или напрямую в систему по защищенному каналу;
- представляется веб-приложение с версткой под мобильные устройства и под все популярные браузеры;
- используются алгоритмы, оптимизированные для создания минимально кратковременных нагрузок при проведении оценочных процедур;
- не требуются: дополнительное развертывание инфраструктуры в университете, изменения в расписании студентов и аудиторный фонд вуза.

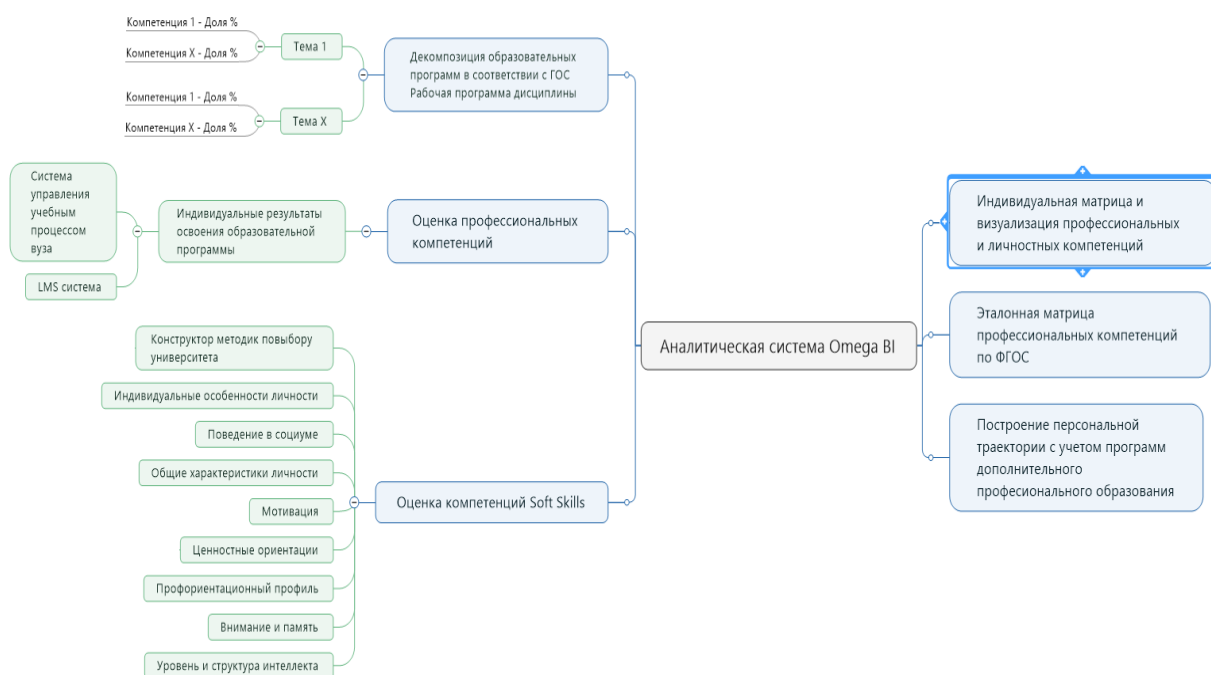


Рисунок 2.11 – Персональная траектория развития

Для обеспечения работы информационной системы необходимо создание следующих условий [295]:

- соответствие системы требованиям федеральных законов о защите персональных данных;
- предоставление доступа к системе только предварительно

зарегистрированным администратором системы пользователям;

- наличие у каждого пользователя возможности разграничения доступа к объектам подсистем;

- наличие у каждого пользователя возможности установить уровень доступа, обеспечивающий только просмотр или просмотр и изменение данных системы;

- выполнение аутентификации и авторизации пользователей по индивидуальному имени (логину) и паролю;

- регистрация входа (выхода) субъектов доступа в систему (из системы) в журнале.

Требования к развитию, модернизации и масштабируемости (рисунок 2.12):

- наличие возможности развития и модернизации, обеспечиваемой заложенными функциональными требованиями к системам в целом (модульность, масштабируемость, интегрированность, открытость, гибкость) [421];

- возможность увеличения количества одновременно работающих пользователей без ущерба для надежности и скорости работы системы при наличии соответствующего количества лицензий на используемое программное обеспечение;

- возможность создания новых объектов, их атрибутов, а также связей между ними без изменения программного кода;

- возможность регистрации новых пользователей, групп пользователей и функциональных ролей без изменения программного кода;

- возможность изменения прав и уровней доступа функциональных ролей к объектам и задачам без изменения программного кода;

- возможность изменения существующих или создания новых отчетов путем настройки запросов и шаблонов отчетов без изменения программного кода;

- возможность дальнейшего развития информационной основы (модификация существующих и создание новых справочников, классификаторов и кодификаторов);

- возможность дальнейшего развития технологической основы

(модернизация и обновление серверов и рабочих станций, переход на новые версии операционных систем и офисных приложений);

– возможность интеграции и организации взаимодействия с внешними информационными системами.

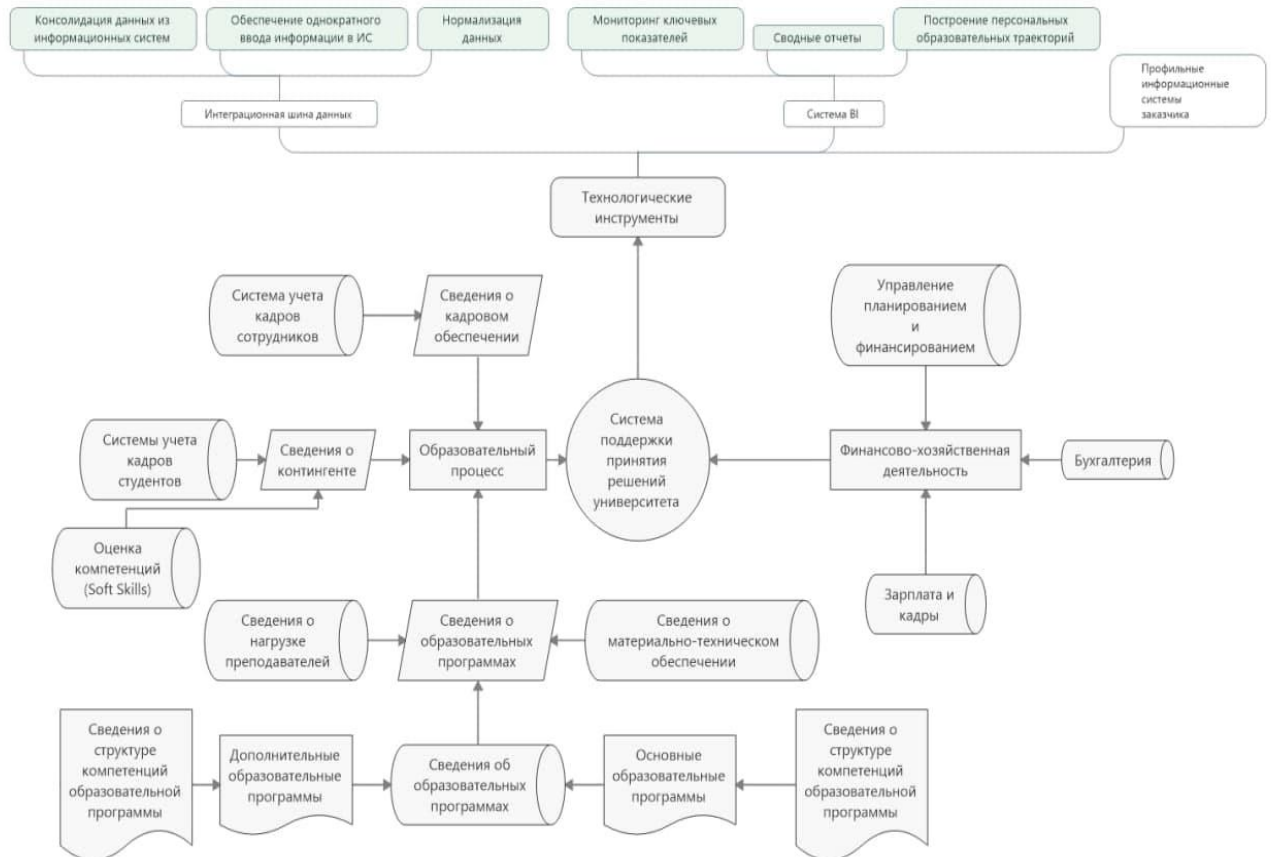


Рисунок 2.12 – Архитектура системы поддержки принятия управленческих решений

К информационному обмену предъявляется такое требование, как присутствие в системе набора средств, с помощью которого возможно:

– интегрировать прикладное решение с внешними программами и оборудованием на основе общепризнанных открытых стандартов передачи данных (*COM, xml, xls, txt*), то есть создавать, обрабатывать и обмениваться данными различных форматов;

– поддерживать различные протоколы обмена, в частности *COM*-протокол, *SOA*-технологии;

- поддерживать стандарты взаимодействия с другими подсистемами;
- проводить администрирование и организацию эксплуатационного режима системы;
- обеспечить возможность выполнения регламентных процедур для корректного функционирования системы и восстановления системы в случае сбоя: порядок создания резервных копий; порядок восстановления системы из резервной копии; обновлений информационной базы на новые версии.

Требования по патентной чистоте [317]:

1. Наличие лицензии у используемых при реализации проекта аппаратного обеспечения, инструментов разработки программного обеспечения и систем управления базами данных.
2. Вхождение в состав систем всех необходимых для их функционирования программных продуктов, модулей, компонентов.
3. Наличие у правообладателя прав на воспроизведение, распространение и модификацию (доработку) объектов интеллектуальной собственности (программных продуктов).

Таким образом, созданная информационная система функционирует на основе специальных адаптивных алгоритмов, обеспечивающих высокий уровень индивидуализации и персонализации обучения; предусматривает адаптивность как на уровне одного раздела или дисциплины, так и на уровне всей учебной программы и, как следствие, различные модели использования системы в учебном процессе в зависимости от конкретных задач и условий; индивидуально подбирает траекторию обучения в зависимости от уровня подготовки и прогресса студента; имеет интуитивно понятный интерфейс и высокую степень автоматизации обработки экспериментальных данных. Аппаратно-программный комплекс интегративной оценки профессионального развития студента является открытым, прозрачным, интуитивно понятным и может обновляться в зависимости от потребностей общества и индустрии [290].

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

1. Опережающее развитие высшего профессионального образования обуславливает необходимость системных инноваций и формирует стратегические и тактические направления усовершенствования последнего. Развитие высшего образования предполагает положительные изменения его состояния через внедрение инновационных механизмов функционирования в условиях позиционных изменений в системе, при соблюдении требований к результативности – достигнутому уровню образования.

2. Из анализа ведущих современных парадигм образовательного процесса следует, что профессиональное образование в настоящее время должно представлять собой некую синергетическую среду, а профессиональное развитие обучающихся осуществляться с помощью лично-ориентированной модели образования, направленной на подготовку компетентных специалистов.

3. Оценка качества образования в университете – целостная система, состоящая из элементов, содержательных и процедурных компонентов, критериев, которые находятся в неразрывной связи между собой, образуя тем самым ее структуру как целое, обеспечивающее получение аналитико-оценочной информации. В связи с этим оценка представлена как некоторая качественная единица, как система, имеющая свои специфические закономерности.

4. Внутривузовская оценка качества профессионального образования характеризуется функциями обеспечения активного оценочного взаимодействия субъектов образовательного процесса с целью его преобразования в направлении повышения качества.

5. Системы образования развитых стран стремятся к централизации процессов управления и оценочных процедур. На смену констатации состояния качества образования по результатам оценочных процессов приходят инновационные методы и технологии долгосрочного прогноза и установления тенденций в изучении качества профессионального образования.

6. Технология оценки уровня сформированности компетентности студента технического университета представляет собой поэтапную организацию, стимулирующую принятие взвешенного решения о состоянии качества образования и его повышении на базе полученной, обработанной и осмысленной оценочной информации. Технология оценочной деятельности позволяет преобразовать теоретические закономерности оценки качества образования в последовательности совместных действий участников этого процесса.

7. Также особую значимость приобретает разработка педагогического инструментария, позволяющего оперативно, объективно и эффективно осуществлять процесс непрерывного и всеохватывающего контроля процесса и результатов обучения студентов технических университетов. Выявлены аппаратные требования и разработано программное обеспечение для проведения технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического вуза.

8. Процесс измерения компетентности (владение компетенцией) существенно отличается от оценки предметных знаний и умений, поскольку речь идет о диагностике целостной деятельности, ее процессуальных и результативных характеристик. Компетентностный подход выступает как методология проектирования, формирования и мониторинга развития опыта профессиональной деятельности.

9. Ведущими механизмами обратной связи в технологии оценочной деятельности, обеспечивающими получение достоверной информации об изменениях, произошедших в области качества подготовки будущих инженеров, выступают педагогическое взаимодействие и систематический мониторинг достижений во всех структурных компонентах образовательного процесса вуза в соответствии с определенными в исследовании критериями и индикаторами.

ГЛАВА 3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В данной главе представлена технология анализа качества подготовки специалистов с помощью оценки уровня сформированности их проектной компетенции; описаны механизмы управления качеством посредством корректировки ситуации профессионального развития студента; обоснована модель управления качеством образования, основанная на интегративной оценке профессионального развития студента и раскрывающая приемы коррекции содержательного и процессуального компонентов системы подготовки инженера, способы управления развитием цифровой образовательной среды и культурно-образовательного пространства становления личности инженера.

3.1. Анализ качества образования в техническом университете с помощью технологии интегративной оценки уровня сформированности компетентности выпускника

Обеспечение возможности получения качественного образования для всех обучающихся является одним из приоритетов государственной образовательной политики в Российской Федерации [287]. При этом в любой образовательной системе встречается учебная неуспешность обучающихся, то есть ситуация, когда они оказываются не в состоянии по тем или иным причинам полноценно осваивать образовательную программу, стать компетентными специалистами. Способность системы справляться с учебной неуспешностью обучающихся, их мотивационно-смысловыми направленностями, деятельностно-практическими и профессионально-рефлексивными умениями в значительной степени характеризует ее качество [306].

Сама по себе технология оценки уровня сформированности компетентности будущего инженера не дает анализа качества образования, но в результате ее применения создается постоянно обновляющаяся база данных, позволяющая

осуществить такой анализ. По ней определяется эффективность отбора содержания, методов, средств и форм учебной деятельности и т.д. С помощью предложенной технологии осуществляется своеобразная «дешифровка», иначе говоря, распознавание по выявленным у студентов «пробелам» упущений в организации учебного процесса. Оценивая недочеты в знаниях, умениях, мышлении студентов, можно выяснить, что именно «не работает» в образовательном процессе, где имеются изъяны, «неисправности». Так, например, если студент не может успешно решить инженерную задачу, то, скорее всего, у него недостаточно сформирован опыт ориентировки в такого рода задачных ситуациях, то есть он не владеет в должной мере понятийным аппаратом, навыками применения законов и принципов сборки технических систем. Или если обучающийся не может работать в команде, где требуется коллективное решение, то, вероятнее всего, это означает, что в процессе обучения не моделируются ситуации коллективного мышления. Критерии, оценивающие компетенцию, органически связаны: при отсутствии мотивации не может быть творческого инженерного мышления, а при дефиците знаний у студента будет «западение» и в мотивации, и в компонентах умелости, обучающийся не будет видеть целостную многофакторную картину инженерной задачи, не будет стремиться к самосовершенствованию в данной профессиональной деятельности [129].

Основное назначение информационно-оценочной системы – обеспечивать формирование индивидуального профиля студента, описывающего состояние будущего специалиста на каждом этапе его становления и задающего ориентиры для динамической корректировки дидактических условий (ситуации) его развития и саморазвития. Информационно-оценочная система обеспечивает возможность по каждому из элементов профиля обучающегося получать соответствующие рекомендации по корректировке образовательного процесса и, соответственно, по повышению уровня сформированности компетентности. Анализ получаемых данных призван выявлять не только состояние процесса развития компетенций, но и причины, по которым возникают отставания, то есть давать преподавателю,

руководству высшего учебного заведения значимую для управления информацию.

В данном параграфе обоснованы требования к технологии оценки, к которым отнесены [141]:

– необходимость большой базы индивидуальных учебных заданий, дифференцированных по составу формируемых компетенций и по отраслевой специфике, к которой относятся обучаемые (при этом должна быть значительная вариативность содержания заданий, позволяющая обучаемым произвольно выбирать те, которые для них более актуальны);

– оценочные задания должны моделировать профессиональные ситуации, наиболее репрезентативные для инженерной практики, требующие выбора адекватного решения;

– профессиональные возможности студентов должны проверяться путем вовлечения их в поисковую работу творческого характера;

– предметом оценки целесообразно сделать качество решения таких наиболее репрезентативных для инженерной деятельности задач, как расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, сборка спроектированного продукта, измерение и контроль соответствия инженерных «продуктов» их «функционалу».

В соответствии с предлагаемой концепцией инструменты измерения должны соответствовать таким требованиям, как модульность, масштабируемость, интегрированность, открытость, гибкость. Сюда можно добавить следующие методологические характеристики: надежность, валидность, репрезентативность, достоверность, – проверяемые с помощью предложенных в исследовании *excel*-моделей.

Представленная технология позволяет произвести оценку профессионального развития студентов, уровня сформированности их компетентности и является эффективной при соблюдении следующих условий:

1. Моделирование в оценочных тестах отражает сложные профессиональные задачи и ситуации, требующие выбора адекватного решения.

2. Активизация учебной деятельности осуществлена путем вовлечения студентов в поисковую работу творческого характера.

3. В структуру содержания образования включен опыт решения профессиональных задач (расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; сборка создаваемого «продукта»; измерение и контроль соответствия), позволяющий создавать инженерные «продукты».

4. В информационную систему включены такие функциональные требования, как модульность, масштабируемость, интегрированность, открытость, гибкость.

5. Оценочные материалы разработаны профессионально, обоснованы и удовлетворяют следующим показателям: надежность, валидность, репрезентативность, достоверность.

6. Организаторами оценки профессионального развития студентов проделана необходимая подготовительная работа по созданию атмосферы сотрудничества между всеми участниками процесса. Организаторы должны четко освоить следующее:

- педагогическую диагностику необходимо проводить с целью выявления индивидуальных особенностей, интересов и потребностей обучающихся;

- следует осуществлять поиск и отбор актуальных информационных источников с целью методической поддержки образовательной и воспитательной деятельности [61];

- целесообразно изучать особенности, интересы и потребности обучающихся и работодателей;

- выполнять проектирование содержания образовательного процесса необходимо в соответствии с требованиями ФГОС ВО;

- важно проводить поиск и отбор актуальных информационно-методических материалов для осуществления оценки профессионального развития студентов;

– организуя участие студентов в оценочной деятельности, следует применять формы и методы развития у них навыков самоорганизации, самоконтроля и самооценки;

– необходимо надлежащим образом осуществлять консультативную поддержку педагогов по вопросам организации оценочной деятельности;

– существенно анализировать динамику образовательного процесса на основе изучения результатов деятельности обучающихся и полученного ими опыта решения профессиональных задач;

– непременно учитывать возрастные особенности студентов при организации оценочной деятельности;

– конструктивно привлекать семью, волонтеров, социальные институты, преподавателей, готовых оказать поддержку в работе с «продвинутыми» студентами и со студентами с низкими результатами обучения;

– уместно разрабатывать анкеты, опросники для выявления мнений участников оценочной деятельности.

7. Обработка результатов оценочной деятельности понятна, прозрачна и носит объективный характер.

8. Испытуемые соблюдают правила оценки при ее выполнении и не получают каких-либо преимуществ, поддерживается информационная безопасность.

9. Профессорско-преподавательский состав готов использовать современные технологии, применяемые в высшей школе, подготовлены методические рекомендации по разработке контрольно-измерительных материалов [371]. При необходимости преподаватели могут пройти курс повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе «Инновационные технологии в области профессионального образования».

10. Альтернативные оценочные процедуры (беседа, анализ документации, интуитивная оценка и т.д.) уступают предложенной технологии, то есть оценочные процедуры должны быть рентабельны, иметь конкурирующую эффективность.

11. Сформирована база данных студентов и имеется банк заданий по каждому из блоков критериев сформированности.

12. Информационная система позволяет обеспечивать формирование индивидуального профиля студента, описывать требуемое состояние будущего специалиста на каждом этапе его становления и применять динамическую корректировку дидактических условий его развития и саморазвития.

13. По каждому из элементов профиля обучающегося даются соответствующие рекомендации по корректировке и совершенствованию сформированности компетентности.

14. Оценка профессионального развития студентов должна выявлять не только состояние процесса развития компетенций, но и причины, по которым возникают отставания, то есть давать нам значимую для управления информацию.

15. На основе информации о профессиональном становлении специалиста будут осуществляться конкретные действия по управлению качеством образования.

16. Оценка на основе предложенной технологии должна выявлять не только состояние процесса развития компетенций, но и причины, по которым возникают отставания, то есть давать значимую для управления информацию.

17. Разработкой, внедрением, обеспечением функционирования и улучшением системы менеджмента качества университета применительно к образовательной и научной деятельности занимается отдел мониторинга качества образования. К основным задачам данного отдела относятся:

- организация внутреннего и внешнего взаимодействия по вопросам организационного, материально-технического и информационно-аналитического сопровождения процедур независимой оценки качества образования;

- систематизация и обобщение информации, получаемой в результате процедур оценки профессионального развития студентов;

- доведение информационно-аналитических материалов о результатах оценки профессионального развития студентов до руководства и структурных подразделений высшего учебного заведения;

– принятие не противоречащих нормативно-правовым документам экспертных решений по введению изменений в содержательное наполнение образовательных программ, в методики обучения, в способы стимулирования профессиональной позиции студентов, согласованных с руководством и структурными подразделениями высшего учебного заведения [422];

– разработка предупреждающих и корректирующих мероприятий в сфере обеспечения качества образовательного процесса;

– проведение ежегодного самообследования высшего учебного заведения в соответствии с нормативно-правовыми документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета может осуществляться в рамках:

– текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся осуществляются с использованием внутренних оценочных средств по дисциплине, разработанных педагогическим работником. База данных фондов оценочных средств регулярно дополняется и обновляется. Возможно использование оценочных материалов, разработанных сторонними организациями, в том числе экспертными. Элементом внутривузовской системы оценки качества образования является балльно-рейтинговая система, основная задача которой – проведение систематического внутривузовского контроля и аудита результатов учебной деятельности, успешности демонстрации обучающимися выполнения профессиональных функций, мотивационной готовности, способности к самоанализу и самооценке своей результативности, соответствия уровня знаний, умений и навыков обучающихся требованиям ФГОС ВО. Информационное сопровождение обеспечивается с использованием личных кабинетов педагогических работников и обучающихся. Также может быть дополнительно осуществлена независимая оценка профессионального развития студентов за счет создания комиссий. В комиссию могут входить педагогические работники кафедры, реализующей соответствующую дисциплину; педагогические

работники других кафедр; других образовательных организаций, реализующих аналогичные дисциплины; представители организаций и предприятий; работники отдела мониторинга качества образования, учебно-методического управления и дирекций институтов.

– выполнения курсовых работ (проектов), а также участия в проектной деятельности. Для достижения максимальной объективности и независимости оценки качества подготовки студентов при назначении заданий на проектирование предпочтение отдается темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующим направленностям образовательной программы и представляющим собой реальную производственную задачу либо актуальную научно-исследовательскую работу. Также в состав комиссий для проведения процедуры защит проектов (работ) могут быть включены представители организаций и предприятий, соответствующих направленностям образовательной программы. Решение реальных и актуальных производственных (научно-исследовательских) задач под руководством ведущих специалистов не только позволяет повышать мотивацию обучающихся, раскрывающую профессиональную направленность личности, но и способствует усилению взаимодействия университета с профильными предприятиями и организациями по вопросам совершенствования образовательного процесса.

– прохождения различных видов практик: учебной (по получению первичных профессиональных умений и навыков), производственной (проектно-технологической), производственной (преддипломной). Для достижения максимальной объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся в университете создаются комиссии из числа педагогических работников вуза с возможным включением в их состав представителей организаций и предприятий, на базе которых проводилась практика. Разработка, рецензирование и апробация используемых в процессе промежуточной аттестации фондов оценочных средств должна осуществляться с привлечением представителей организаций и предприятий. При выборе профильной

организации для прохождения практики должны учитываться виды деятельности, предусмотренные образовательной программой обучающихся. При этом профильность организации определяется в соответствии с будущей профессиональной деятельностью, направленностью образовательной программы с учетом ФГОС ВО.

– проведения входного контроля уровня подготовки обучающихся в начале изучения дисциплины. Данный контроль (при необходимости) проводится педагогическими работниками кафедр с целью объективной оценки качества подготовки обучающихся по предшествующим компетенциям, изучение которых необходимо для успешного освоения указанной дисциплины, а также может помочь в совершенствовании и актуализации методик преподавания дисциплин. Круг проверяемых знаний, умений и навыков, перечень компетенций, в рамках которых проводится входной контроль, определяется руководителем образовательных программ. Руководитель образовательной программы по конкретной инженерной специальности на основании результатов входного контроля может рекомендовать педагогическим работникам меры по совершенствованию и актуализации методик преподавания и содержания соответствующих дисциплин или компетенций; формированию индивидуальных траекторий обучения студентов; эффективного совершенствования учебного процесса в ходе планирования педагогической деятельности, при постановке и реализации педагогических задач в университете.

– мероприятий по контролю наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам. Для комплексной оценки сформированности компетентности кафедрами должны быть разработаны методики измерения профессиональной компетентности специалиста по каждому из критериев профессионального развития будущего инженера, требующему оценивания. Процедуры оценки проводятся на основании распоряжения (приказа) ректора / первого проректора – проректора по учебной работе. Организацию и контроль оценки профессионального развития студентов как инструмент

управления качеством образования осуществляет отдел мониторинга качества образования.

– анализа портфолио учебных и внеучебных достижений обучающихся. Данное портфолио позволяет учитывать результаты, достигнутые студентами в разнообразных видах деятельности: учебной, научно-исследовательской, творческой, социальной, коммуникативной и других, управлять культурно-образовательным пространством развития личности инженера. Портфолио является эффективным инструментом поддержки высокой учебной мотивации обучающихся и дает возможность формировать рейтинговую оценку индивидуальных достижений, свидетельствующую о качестве их подготовки [58]. Анализ портфолио студента служит основой для расчета персонального рейтинга.

– проведения олимпиад и других конкурсных мероприятий. Студенческие предметные олимпиады помогают выявить наиболее способных обучающихся, «продвинутых» студентов, а также стимулируют углубленное изучение дисциплины, готовят к будущей профессиональной деятельности, формируют активную жизненную позицию. Результаты участия в олимпиадах вносятся в портфолио обучающихся. Организацию и проведение олимпиад осуществляют соответствующие кафедры при участии учебно-методического управления. В содержание заданий предметных олимпиад целесообразно включать материалы из нескольких взаимосвязанных дисциплин, а сами задания должны побуждать участников к проявлению компетенций, носить творческий характер. Одной из возможных форм таких заданий могут служить кейсы.

– государственной итоговой аттестации обучающихся. Согласно указанному порядку, государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями. Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности. Поэтому в рамках защиты выпускной

квалификационной работы рекомендуется отдавать предпочтение темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующим направленности образовательной программы и представляющим собой реальную и актуальную производственную (научно-исследовательскую) задачу; по возможности привлекать к руководству работой лиц из числа ведущих работников организаций и учреждений, соответствующих направленности образовательной программы. Тренажеры и симуляторы, используемые в разработанной нами технологии, могут являться средством для апробации решения заданной инженерной задачи. Также допускается выполнение выпускных квалификационных работ в форме стартапов. При этом для обеспечения независимости оценки за выполнение работы в такой форме к процедуре защиты проекта целесообразно привлекать потенциальных инвесторов.

– готовности преподавателей к работе со студентами по установленным образовательным программам. Предложенная нами технология позволяет осуществлять систематический мониторинг уровня квалификации педагогических работников; оценку качества их работы с обучающимися и в рамках проведения конкурсов педагогического мастерства по разработанным образовательным ресурсам, комплектам оценочных средств.

Проведение системного мониторинга дает возможность получить всестороннюю объективную оценку педагогического коллектива, обеспечивает прогноз его развития, а сопоставление данных с запланированными показателями позволяет оценить эффективность принятых в отношении преподавателя управленческих решений. В качестве форм реализации мониторинга уровня квалификации педагогических работников выступают: аттестация педагогических работников в целях подтверждения их соответствия занимаемым должностям на основе оценки профессиональной деятельности работников; избрание по конкурсу на замещение должностей педагогических работников в университете; проведение открытых учебных занятий, предусмотренных в обязательном порядке перед избранием по конкурсу (в связи с истечением срока работы по договору, в связи с избранием на другую должность), а также перед выдвижением

на присвоение ученого звания доцента/профессора; участие педагогических работников в научно-исследовательской, научно-методической деятельности, в том числе в работе научно-педагогических конференций различных уровней и др.; повышение квалификации педагогических работников, направленное на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, повышение профессионального уровня; анализ портфолио профессиональных достижений педагогических работников (индивидуальный мониторинг); анализ эффективности деятельности кафедр университета (кафедральный мониторинг). Проведение оценочных процедур качества деятельности преподавателей обеспечивает получение максимально объективной информации о профессиональной деятельности педагогических работников; определение соответствия качества профессорско-преподавательского состава требованиям соответствующего профессионального стандарта и требованиям ФГОС ВО к кадровым условиям реализации ОП ВО; анализ динамики профессионального уровня педагогических работников.

Конкурсы педагогического мастерства, проводимые среди педагогических работников, являются эффективным средством повышения их профессионализма и источником получения максимально объективной информации об уровне их квалификации. Подобные конкурсы способствуют повышению мотивации преподавателей к профессиональному развитию, распространению профессионального опыта, анализу профессиональных достижений педагогических работников.

Оценивание педагогических работников обучающимися является важной компонентой оценки качества и позволяет получить дополнительную информацию о качестве преподавания учебных дисциплин и профессиональном мастерстве того или иного педагогического работника университета. Данная оценка осуществляется в форме электронного анкетирования. Опросы обучающихся, педагогических работников проводятся в целях определения степени их удовлетворенности образовательным процессом (содержанием, организацией и качеством учебного процесса). Содержание опросных

инструментов корректируется (при необходимости) в соответствии с поставленными руководством университета задачами.

По результатам проведения мероприятий в рамках внутренней независимой оценки качества образования осуществляется анализ собранной информации, как на уровне руководителей образовательных программ, так и на уровне руководства университета при участии руководителей структурных подразделений, отвечающих за организацию учебного процесса и управление его качеством. На основе этого анализа коллегиально разрабатывается план мероприятий по устранению выявленных нарушений и недостатков и дальнейшему совершенствованию качества образовательного процесса. План содержит перечень мероприятий, сроки их исполнения, наименования подразделений, ответственных за их исполнение, а также описание планируемых результатов. Руководители перечисленных в плане структурных подразделений (должностные лица) принимают меры по выполнению предписанных планом мероприятий и по итогам работы представляют отчет в отдел мониторинга качества образования. Начальник отдела мониторинга качества образования организует проверку корректного исполнения мероприятий, указанных в плане, и анализирует отчеты руководителей структурных подразделений (должностных лиц), ответственных за их исполнение. По мере реализации плана мероприятий при необходимости осуществляется его коррекция. По итогам исполнения плана мероприятий начальник отдела мониторинга качества образования формирует итоговый отчет и предоставляет его ректору / проректору по учебной работе.

Как было отмечено ранее, для комплексной оценки компетентности специалиста разрабатываются критерии профессионального развития будущего инженера по конкретному направлению подготовки. Кафедры, реализующие дисциплины ОПОП ВО, разрабатывают по каждому критерию и индикатору методики измерения профессиональной компетентности, которые в электронном виде направляются выпускающим кафедрам. Выпускающая кафедра из представленных кафедрами оценочных материалов формирует фонд для оценки степени сформированности по каждому из индикаторов по направлению

подготовки, которые в дальнейшем проходят процедуру экспертизы и утверждаются распоряжением (приказом) ректора.

Одновременно были выявлены и определенные «риски», то есть ситуации, когда оценочные материалы носят неинформативный характер. Это имеет место в тех случаях, когда:

- в процессе измерения компетенции не моделируется соответствующая деятельность, вследствие чего у студентов нет возможности продемонстрировать выполнение профессиональной функции – решение соответствующей профессиональной задачи;

- во внимание принимаются отдельные критерии, а не комплекс таковых;

- не обеспечивается мотивация студентов к активному участию в процессе оценки своего профессионального развития;

- тестовые технологии не соответствуют современным тестологическим требованиям;

- при оценке компетенций не учитывается их соответствие этапу обучения;

- оценка не используется в качестве ориентира для внесения структурно-содержательных изменений в изучаемые модули;

- не организуется внутрикорпоративное обучение преподавателей в соответствии с выделенными «дефицитами» в подготовке студентов.

В сферу управления качеством были включены основные педагогические условия, способствующие формированию творческого потенциала будущих инженеров:

- тесное сотрудничество вузов с промышленностью, привлечение работодателей к чтению лекций и консультированию студентов в процессе работы над исследовательскими проектами, вовлечение обучающихся в решение актуальных практических задач промышленности;

- включение в учебные планы вуза циклов специальных дисциплин, нацеленных на освоение студентами методологии научно-технического творчества, на расширение их междисциплинарной, методологической подготовки;

– обучение студентов посредством сетевых проектных технологий [272], позволяющих воссоздать целостный процесс инженерного труда, применить и усовершенствовать получаемые знания, умения и навыки на практике.

Все эти факторы выступали объектами управления и корректировки. Это относилось и к таким компонентам содержания, как освоение студентами экономических основ инновационной инженерной деятельности и основ промышленного проектирования; предпринимательские идеи, эффективная работа в многопрофессиональной команде и др.

Нехватка кадров ощущается уже сейчас на всех этапах – от проектирования до инжиниринга, монтажа и эксплуатации энергетических объектов. Как видно из рисунка, в общем объеме востребованных специалистов преобладают профильные инженерные отраслевые кадры.

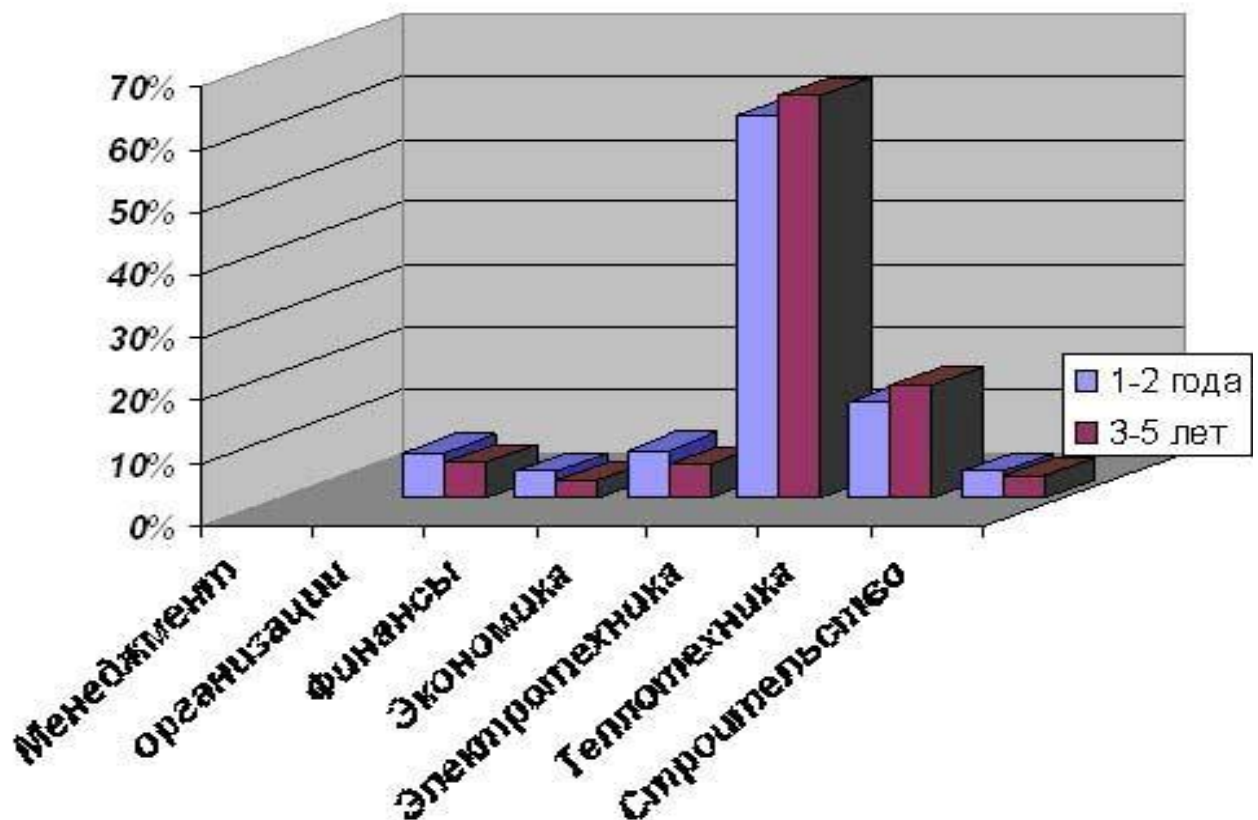


Рисунок 3.1. – Востребованность специалистов различных специальностей на энергетических предприятиях [319]

Имеющиеся в Энергетической стратегии России на период до 2030 года общие установки определяют необходимость доведения до 2030 года числа занятых в возрасте моложе 40 лет до 50%, с высшим (профессиональным) техническим образованием – до 80%. Таким образом, однозначно определяется требуемое наращивание подготовки кадров в энергетике с точки зрения изменения как возрастного, так и квалификационного состава отраслевых кадров.

Оценка эффективности предложенной нами технологии, являющейся инструментом создания благоприятных условий для развития студентов, проводилась на основе сравнения уровней готовности к решению инженерных задач (ситуации, моделирующей реальную профессиональную практику) у студентов различных курсов. Были выделены три уровня такой готовности (рисунок 3.2).

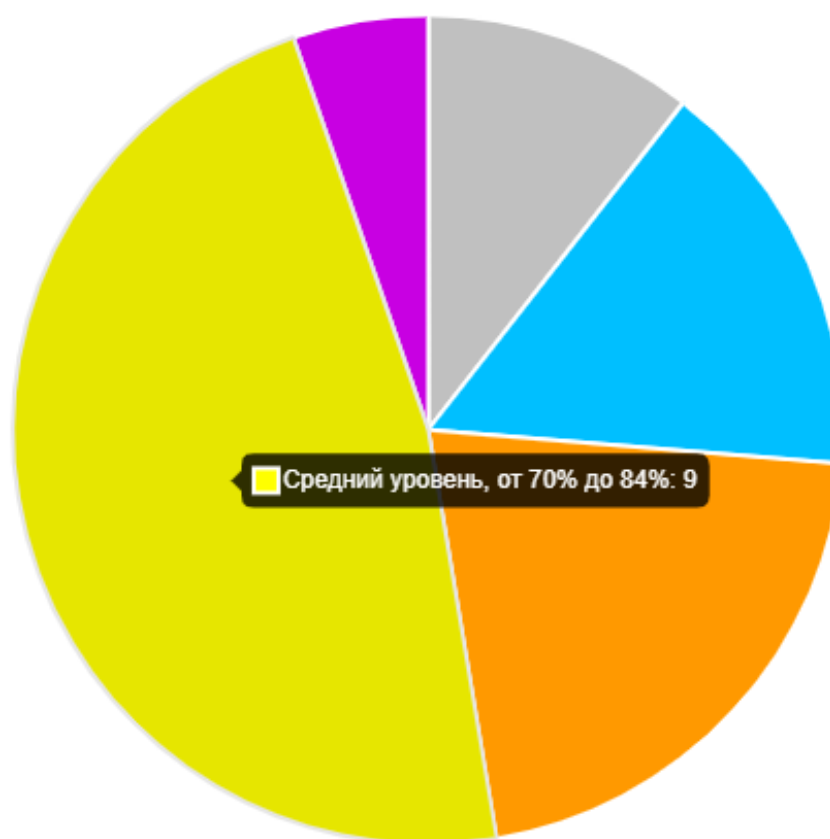


Рисунок 3.2. – Пример уровней сформированности инженерной компетентности в одной группе, где фиолетовый цвет – высокий уровень, желтый – средний уровень, оранжевый – низкий уровень, голубой – непроходной уровень, серый – количество не приступивших студентов.

Низкий уровень (репродуктивный) характеризовался низкой мотивацией к работе, односторонним узкорационалистическим подходом к решению инженерных проблем, неспособностью посмотреть на объективную реальность с различных точек зрения и пересмотреть свой личностный опыт. У студентов отсутствовала целостная система предметных знаний, не были сформированы аналитические навыки, способность к целостному восприятию технической проблемы, доминировали действия репродуктивного характера.

Средний уровень характеризовался хорошим владением когнитивно-рациональным материалом, готовностью к решению знакомых типовых задач, знанием фундаментальных законов природы, тенденция к самоактуализации доминировала по сравнению с интересом к самой исследовательской проблеме.

Высокий уровень готовности проявлялся в креативном творческом уровне инженерной деятельности, самоконтроле, уверенности в себе, тенденцией к самоактуализации (самодостаточности, зрелости, компетентности) через творческие достижения. Таких студентов отличала внутренняя мотивация – потребность в инженерной деятельности.

Реализация технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника предполагает достижение следующих результатов по ключевым направлениям деятельности:

1. Оптимизация образовательной деятельности с учетом специфики энергетического образования, особенностей развития и потребностей в квалифицированных кадрах. Ожидаемые результаты видятся в следующем:

– подготовленность компетентных специалистов (с использованием цифровых ресурсов) по компетенциям, соответствующим требованиям современного мира;

– целенаправленная подготовка творчески мыслящих и профессионально ориентированных обучающихся;

– повышение уровня академической мобильности за счет единства оценки профессионального развития студентов по конкретному направлению подготовки;

- планомерный процесс работы с «продвинутыми» студентами и со студентами с низкими результатами обучения;
- стимулирование обучающихся с высокими достижениями в учебе и научно-исследовательской деятельности;
- привлечение ведущих специалистов предприятий и организаций к учебному процессу, а также расширение их сферы деятельности в целях интеграции теоретического и практического обучения;
- привлечение наиболее мотивированных студентов к продолжению образования в магистратуре;
- выполнение научно-исследовательских работ по заданиям предприятий, решение реальных задач производства, включение в учебный процесс результатов научных исследований;
- повышение профессионализма преподавателей и развитие практико-ориентированного обучения [215], реализация программ повышения квалификации преподавателей, проведение масштабных учебно-методических конференций и семинаров с привлечением высококвалифицированных специалистов в профильных областях;
- развитие информационной среды университета и информационных технологий в обучении;
- внедрение в образовательную практику новых форм реализации и освоения образовательных программ, методов обучения на базе современных технологий, применение индивидуализации обучения;
- расширение сетевого взаимодействия с вузами-партнерами посредством заключения договоров, активного сотрудничества в области инновационных образовательных технологий и методик.

2. Совершенствование научно-инновационной деятельности на основе интеграции образования, науки и производства. Ожидаемые результаты видятся в следующем:

- приведение в соответствие с современными требованиями материально-технической базы, оснащение современным исследовательским оборудованием и необходимыми приборами [219];

- организация совместных научно-исследовательских лабораторий на площадках предприятий-партнеров, обеспечивающих доступ студентов и преподавателей университета к современному дорогостоящему оборудованию;

- привлечение обучающихся к выполнению договорных и госбюджетных НИР, представляющих интерес для коммерциализации, реализация университетской программы поддержки;

- увеличение доходов от внебюджетной деятельности путем проведения дополнительных курсов повышения квалификаций по новым информационным технологиям, подготовки по индивидуальным учебным планам.

3. Развитие международной деятельности. Ожидаемые результаты видятся в следующем:

- увеличение зарубежных вузов-партнеров и заключение соглашений о сотрудничестве;

- участие в международных/зарубежных образовательных выставках, конференциях;

- повышение мобильности обучающихся, внедрение предлагаемой нами технологии в зарубежные учебные заведения.

Необходимо отметить, что для руководства энергосектором все чаще необходимы не узкопрофессиональные руководители с глубокими техническими и специализированными знаниями, а компетентные специалисты, обладающие знаниями психологии, стратегического менеджмента, кризисного управления, способные ориентироваться в глобальной экономической и политической ситуации, определяющей развитие отечественной и мировой энергетики. Такие кадры должны позволить решить главную задачу – резко поднять инновационный уровень отрасли и на этой основе достичь значительного повышения производительности труда с последующим максимальным удовлетворением внутренних потребностей развития экономики и социальной

сферы, а также расширением присутствия на международном энергетическом рынке. Более подробно механизмы управления качеством образования рассмотрены в следующем параграфе данного диссертационного исследования.

3.2. Механизмы управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студента

Научная концепция оценки качества образования в техническом университете, разработанная в исследовании, обосновывает данную оценку как педагогическую систему, раскрывает методологически значимые положения и стратегию внутривузовской оценки качества, указывает уровни оценки (методологический, теоретический, практический), описывает ее принципы: построения критериев и индикаторов оценки (системность, целенаправленность, связь процесса и результата); процедур оценивания (целостности, непрерывности, цикличности, динамичности, оптимальности, информативности); использования результатов оценочной деятельности для принятия организационно-дидактических решений (педагогической целесообразности, открытости, адаптивности, рациональности, технологичности). Она базируется на научных представлениях об оценке в системе управления качеством образования, педагогических положениях об оценке как механизме стимулирования, мотивации и формирования новых отношений к явлению; как инструменте влияния на состояние субъектов педагогического процесса [360]. При этом в соответствии с одной из целесообразных традиций, принятых в педагогических исследованиях, мы рассматриваем оценку как систему, как оценочный процесс и как оценочную деятельность. Выделение принципов оценки на методологическом уровне представляется важной задачей, так как они составляют основу понимания целей, назначения и ключевых функций оценки качества образования в вузе.

Оригинальную трактовку методологии педагогики дает в своем фундаментальном исследовании О. Г. Прикот: «Понятие методологии неоднозначно и во многом зависит от ценностного самоопределения методолога;

методология как феномен выступает в двух ипостасях: «объективной» методологии и «субъективной» методологии; современная методология педагогики есть не столько наука о создании (возникновении) и использовании объективных методов деятельности, сколько – выборе метода, самоопределении к нему субъекта деятельности и (или) создании уникальных субъективных методов, иными словами – это во многом наука о побуждении к деятельности, мотивации и стимулировании» [314].

Механизм управления качеством образования представляет собой систему управленческого цикла – завершенную последовательность действий, направленных на достижение целей по совершенствованию качества образования. В составе этого цикла: сбор и анализ информации о соответствии профессионального развития студентов логике (этапам) формирования компетенций, представленным в образовательной программе; выявление «дефицитов» в профессиональном развитии, связанных с недостатками в содержательных и процессуально-методических компонентах обучения, а также в других параметрах образовательной ситуации; внесение корректирующих изменений в образовательную ситуацию, носящих адресно-дифференцированный характер – учитывающих различия в уровнях профессиональной успешности студентов [148].

Данный цикл представлен на примере компетенции ПК-2 «Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения». В связи с постановлением Правительства России от 31 марта 2022 года № 522 отечественные комплектующие для различных отраслей промышленности должны быть импортозаменимы. Если раньше предприятия закупали европейские кориолисовые расходомеры, то на сегодняшний день в России данный прибор расхода остается одним из наиболее сложных и трудновоспроизводимых (запрос профилирующих организаций и предприятий представлен в приложении 29). Эти весьма сложные электронно-

механические устройства, работающие на принципе силы Кориолиса, являются наиболее точными и универсальными среди всех приборов расхода. Они очень важны, так как пока нет другого способа провести внутри трубопровода замеры самых разных параметров. На сегодняшний день попытки замещения не увенчались успехом, в отечественных аналогах погрешность при реализации значительно превышает номинальное значение. При работе на симуляторе у студентов выявлялись типичные ошибки, что свидетельствовало о неадекватном понимании ими физических основ классической механики, кинематики, динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела, элементов механики жидкостей, законов сохранения; слабом владении действиями выбора необходимых параметров и характеристик прибора; неспособности находить недостатки в существующем оборудовании и т.д. На основе этого были выявлены: пробелы в образовательной программе (применение основ физических законов); в организации учебной деятельности студентов, учебной ситуации (навыки выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов); низкая профессиональная мотивация; слабый уровень настроя на творческую работу; незначительная координация взаимодействия в команде. Рекомендуемыми мерами послужили: «адресная поддержка» отстающих студентов по проблемным дисциплинам, модулям и темам; привлечение представителей промышленности к образовательному процессу; активное взаимодействие студента с будущим потенциальным работодателем в течение всего учебного процесса; тренажерные методы активного обучения; прохождение производственных, технологических и исследовательских практик с применением современных инструментов проектирования; организация группового взаимодействия и повышение мотивации студентов созданием среды комфортного сотрудничества и увеличением результативности индивидуальной и коллективной работы.

Механизмы управления качеством образования на основе оценки профессионального развития студентов направлены на решение следующих задач: формирование максимально объективной оценки качества подготовки

обучающихся; совершенствование структуры и актуализация содержания образовательных программ; совершенствование ресурсного обеспечения образовательного процесса; повышение компетентности и уровня квалификации педагогических работников; повышение мотивации обучающихся; усиление взаимодействия образовательной организации с профильными предприятиями и организациями; предоставление всем участникам образовательного процесса достоверной информации о качестве работы образовательной организации; противодействие коррупционным проявлениям в ходе реализации образовательного процесса.

Обобщение опыта «корректировки» условий развития отдельных компетенций позволило представить механизм управления качеством образования на основе интегративной оценки профессионального развития студента (таблица 3.1), в который включены следующие процедуры:

1. Оценка подготовленности студентов по компетенциям, соответствующим данному этапу обучения, с использованием цифровых ресурсов.

Компетентностный подход требует построения матрицы компетенций по конкретному профилю подготовки. Как правило, формальной привязки заданий к компетенциям вполне хватает для прохождения аккредитации и других проверок на соответствие учебного процесса требованиям ФГОС ВО, однако их совершенно недостаточно для практического внедрения компетентностного подхода [52]. Существующие методики (педагогические тесты, кейс-метод, портфолио, проектные задания, коллоквиум и т.д.) [159], в которых предлагаются измерения компетенций, плохо вписываются в компетентностный подход. Предложенная нами информационно-технологическая система сбора данных и измерения процесса формирования компетенций основана на учете данных об успеваемости и развитии студентов. Оценочные средства, разработанные преподавателями в специализированной Шахтинской программе «РПД-менеджер», автоматически переводятся в нашу информационную систему и превращаются из формы отчетности для проверяющих в инструмент измерения сформированности компетенций, в инструмент мониторинга этого процесса на

протяжении всего обучения. Вес каждой компетенции равен 100%. Средневзвешенное усреднение веса компетенции равно доле ее трудоемкости. Степень освоения знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть обучающийся в процессе освоения дисциплины, практики, определяется на основании балльно-рейтинговой системы (таблица 3.1).

Таблица 3.1. – Шкала перевода баллов в отметки

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 85 до 100	отлично (зачтено)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 70 до 84	хорошо (зачтено)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 55 до 69	удовлетворительно (зачтено)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	менее 55	не удовлетворительно (не зачтено)

Объединение результатов измерений сформированности одной компетенции при изучении разных дисциплин реализовано путем накопления доли усвоения компетенции в единой базе данных с помощью элементов искусственного интеллекта. Степень сформированности компетенции оценивается как среднее арифметическое значение по формуле:

$$R_k = \frac{\sum_{i=1}^m S_i}{m}, m \leq M,$$

где R_k - степень сформированности k -ой компетенции в баллах; S_i - баллы i -ой дисциплины, практики; m - количество промежуточных аттестаций, пройденных обучающимся по дисциплинам, практикам, участвующим в формировании соответствующей компетенции; M - количество всех промежуточных аттестаций по дисциплинам, практикам, участвующим в формировании соответствующей компетенции, k - код компетенции из ФГОС ВО.

Таким образом, смысл заключается в связывании каждого педагогического измерения с соответствующей компетенцией и применении программного обеспечения для решения задач управления качеством образования. Структура цифрового университета (на примере Казанского государственного энергетического университета) представлена на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3. – Структура цифрового университета

К рекомендуемым мерам следует отнести:

1.1. Введение систем автоматизированного контроля учебного процесса. Вся информация сводится в единую базу данных, которая позволяет исследовать качество образования, соответствие знаний, умений и навыков содержанию компетенции. В своем личном кабинете студент может видеть свою траекторию обучения в виде цепочки процесса освоения компетенций, усвоенных или неусвоенных дисциплин/модулей/тем. В свою очередь в личном кабинете преподавателя отображаются детальные данные по всей группе, каждому

студенту, любые итоги успеваемости и посещаемости по его дисциплинам. Деканат получает итоговые данные успеваемости и посещаемости по всем студентам факультета и может оперативно повлиять на этот процесс. Заведующий кафедрой имеет возможность проконтролировать процессы изучения дисциплин, оценивать динамику подготовленности и мотивации обучающихся в процессе изучения учебного курса дисциплины/модуля/практики.

1.2. Установка единых требований к оцениванию. Университет обеспечивает разработку (план мероприятий) и реализацию внутренней независимой оценки качества образования (ВНОКО), учет и дальнейшее использование полученных результатов. Цель ВНОКО – объективная оценка качества образования и получение своевременной и достоверной информации о качестве освоения ОП ВО, реализуемых в университете, уровне образовательных достижений обучающихся, ресурсном обеспечении и состоянии образовательного процесса в пределах каждой учебной дисциплины для принятия управленческих решений относительно эффективности образовательной деятельности. Условием осуществления ВНОКО является установка единых требований к оцениванию, а основными принципами – профессионализм, объективность, достоверность, полнота, точность информации о качестве образования; открытость, единство, прозрачность процедур; доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей; повышение потенциала внутренней оценки, самооценки, самоанализа каждого педагогического работника и обучающегося; соблюдение морально-этических норм при проведении процедур оценки качества образования.

2. Оценка представленности в изучаемых модулях теоретических и инструктивно-методических основ, необходимых для овладения профессиональными компетенциями, соответствующими данному этапу подготовки.

Рабочая программа дисциплины/модуля (РПД) – это дидактическая модель, в которой определены содержание образования по данной дисциплине, а также способы организации и контроля его усвоения обучающимися [276]. РПД

разрабатывается преподавателем, ответственным за реализацию соответствующей дисциплины, в соответствии с планируемой нагрузкой. В данной программе приводится развернутое содержание каждого раздела/темы дисциплины, соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине/модулю и критерии оценивания сформированности компетенций для разных уровней их освоения (высокий, средний, низкий, ниже порогового); описывается механизм формирования оценки по дисциплине на основании баллов, полученных за отдельные формы текущего контроля и промежуточной аттестации; приводится информация о количестве баллов, которое обучающийся может набрать за каждую форму контроля, обо всех используемых в данной дисциплине оценочных средствах. Описание оценочных средств должно давать информацию о теме задания, требуемом типе действий обучающихся, поставленных перед ними задачах, требуемом результате выполнения задания. Критерии формулируются в виде описания действий и/или их результатов, которые способен проделать/продемонстрировать обучающийся после освоения дисциплины. РПД для ОПОП ВО всех уровней высшего образования предполагают следующую структуру: а) титульный лист (наименование направления подготовки специальности, наименование направленности/профиля программы и квалификация выпускника ОПОП ВО, компонентом которой является дисциплина; квалификация выпускника; форма обучения); б) содержание. В содержании приводятся названия разделов и подразделов РПД в последовательности их расположения: перечень планируемых результатов обучения по дисциплине/модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; объем дисциплины/модуля в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся; содержание дисциплины/модуля, структурированное по темам/разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий; перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине/модулю; фонд оценочных средств по дисциплине/модулю; перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины/модуля; перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины/модуля. Проверку РПД осуществляют члены учебно-методической комиссии. Утвержденные РПД могут обновляться и переутверждаться с учетом обновления содержания дисциплины, требований к ее освоению, фондов оценочных средств, рекомендуемой литературы, используемого программного обеспечения, применяемых информационных справочных систем и других компонентов.

«Корректирующие» меры:

2.1. Привлечение представителей промышленности к чтению лекций и консультированию студентов. Интеграция образования, науки и производства создает основу для конкурентного преимущества. Привлечение работодателей в качестве консультантов и экспертов к проведению занятий, проектированию профессиональных образовательных программ и направлений в соответствии с требованиями рынка труда, использование производственных площадок как учебных полигонов – все это является одним из основных факторов трудоустройства выпускников. В соответствии с требованиями ФГОС ВО от 5 до 15% преподавателей по каждой укрупненной группе специальностей и направлений должны быть из числа руководителей и специалистов предприятий-работодателей. Мотивация представителей предприятий состоит в том, чтобы впоследствии получить молодых специалистов, подготовленных под решение практических задач предприятия или организации. Увеличение числа защит выпускных квалифицированных работ в специализированных образовательных центрах на предприятиях отрасли позволит привлекать студентов к решению реальных задач производства. А профессорско-преподавательскому составу вуза позволит повысить профессионализм и усовершенствовать практико-ориентированное обучение, даст возможности для сетевого взаимодействия [207] посредством заключения договоров, активного сотрудничества в области инновационных образовательных методик.

2.2. Прохождение производственной (профессиональной) практики в профильных организациях и предприятиях. Высшее учебное заведение имеет свою базу организаций и предприятий, где студенты проходят различные виды практик. Производственная, в том числе преддипломная, практика может быть реализована в форме: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, конструкторская практика и др.); научно-производственной практики; педагогической практики и т.д. Предприятия, учреждения, организации, являющиеся базами практики, организуют и проводят практику в соответствии с договорами, рабочими программами и планами практики; представляют обучающимся – практикантам по мере возможности согласно планам практики рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики; создают необходимые условия для получения обучающимися в период прохождения практики профессионально ориентированных знаний, умений и навыков; соблюдают согласованные с вузом графики прохождения практики; назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятия, учреждения, организации; предоставляют обучающимся – практикантам возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, чертежами и чертежными принадлежностями, технической, научной и другой документацией, имеющейся учебной, научной, технической и другой профессионально ориентированной литературой и библиотекой базы практики; обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, проводят обязательные инструктажи по охране труда и технике безопасности, в том числе вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации; оказывают помощь в подборе материалов для курсовых проектов и выпускных квалификационных работ. Итоги практики обучающихся обсуждаются в обязательном порядке на заседаниях Ученых советов институтов, на научно-практических конференциях с участием представителей предприятий и организаций, на производственных совещаниях.

2.3. Формирование органа, обладающего функциями содействия временной занятости обучающихся и трудоустройству выпускников (отдел карьеры и трудоустройства – ОКТ). Основной целью данного отдела является повышение конкурентоспособности и востребованности выпускников на рынке труда, содействие временной занятости обучающихся и трудоустройству выпускников. Задачи ОКТ: развитие сотрудничества и взаимодействия с предприятиями, организациями и другими хозяйствующими субъектами – потенциальными работодателями для организации временной занятости обучающихся и трудоустройства выпускников; содействие в реализации права обучающихся на организацию временной занятости в свободное от учебы время, в том числе на участие в студенческих трудовых отрядах; содействие трудоустройству и развитию карьеры обучающихся и выпускников, адаптации их к рынку труда. В соответствии с целью и задачами на ОКТ возложено выполнение следующих функций: сотрудничество и содействие установлению договорных отношений с предприятиями и организациями, выступающими в качестве работодателей, по вопросам организации стажировок обучающихся, содействия временной занятости обучающихся и трудоустройства выпускников; взаимодействие с региональными и муниципальными органами власти, территориальными органами службы занятости, профильными организациями, кадровыми агентствами, общественными организациями и объединениями, заинтересованными в улучшении положения выпускников на рынке труда; сбор, анализ и предоставление обучающимся информации о состоянии и тенденциях рынка труда, о требованиях, предъявляемых к соискателю рабочего места; формирование банка данных вакансий от предприятий-работодателей по образовательным программам, электронной базы данных студентов-выпускников, соискателей вакансий; осуществление информационной и консультативной поддержки обучающихся через сайт университета, социальные сети и другие средства коммуникации и связи по вопросам построения карьеры и трудоустройства; организация и проведение лекций, семинаров и тренингов для обучающихся, направленных на повышение уровня личной и деловой активности,

знаний технологии поиска работы; организация и проведение мероприятий, способствующих повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда, их трудоустройству и карьерному росту (дней карьеры, презентаций компаний, предприятий, специальностей/профессий и т.д.); консультационная работа с обучающимися и выпускниками по вопросам трудоустройства, состояния и перспектив развития рынка труда, с работодателями – по вопросам, связанным с подбором молодых специалистов; организация временной занятости обучающихся для приобретения опыта работы и повышения их конкурентоспособности на рынке труда; проведение анкетирования обучающихся, выпускников для определения индивидуальных запросов соискателей, соответствия требованиям работодателей и удовлетворенности обучающихся организацией временной занятости и содействием в трудоустройстве выпускников; проведение анкетирования работодателей на предмет удовлетворенности уровнем подготовки выпускников и перспективной потребности в кадрах; внесение предложений администрации вуза по организации временной занятости обучающихся, по совершенствованию организации и проведения мероприятий, направленных на содействие в трудоустройстве обучающихся и выпускников, формированию политики в области подготовки кадров; разработка и актуализация нормативных документов и методических материалов по вопросам трудоустройства выпускников и по направлениям деятельности; осуществление мониторинга профессиональной деятельности и анализ эффективности трудоустройства выпускников, участие в реализации федеральных и региональных программ содействия занятости и трудоустройству молодежи [433]; участие в мероприятиях, организованных органами исполнительной власти, общественными организациями и объединениями работодателей с целью содействия трудоустройству выпускников; мониторинг и координация работы комиссий по трудоустройству.

3. Внесение структурно-содержательных изменений в изучаемые модули на основе оценки качества профессиональной подготовки студентов и дидактического анализа существующих модулей.

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) разрабатывается согласно требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующих профессиональных стандартов по направлению/профилю или специализации, характеризующих ее ориентацию на конкретные области знания и/или виды деятельности и определяющих ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения. При разработке ОПОП предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, деловых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). В состав ОПОП входят: учебный план; календарный учебный график; матрица компетенций; рабочие программы дисциплин/модулей с оценочными материалами; программы практик с оценочными материалами; программа и оценочные материалы государственной итоговой аттестации; аннотации к рабочим программам дисциплин/модулей/практик; методические материалы, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения; рабочая программа воспитания; календарный план воспитательной работы. Внесение структурно-содержательных изменений в изучаемые модули, выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации ОПОП осуществляются исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы. Эксперты учебно-методического управления оценивают соответствие представленных документов и сведений требованиям ФГОС ВО по соответствующему направлению/профилю подготовки и, в случае отсутствия замечаний, представляют их на рассмотрение учебно-методическим советом (УМС)

университета. Выписка из протокола заседания УМС с положительным решением является основанием для передачи материалов в Ученый совет вуза.

Рекомендуемые меры:

3.1. Корректировка РПД и/или ФОС (ОМ). Разработчики РПД ежегодно (до начала учебного года) пересматривают документы на актуальность и обновляют их. Результаты пересмотра и обновления отражаются в протоколе заседания кафедры и в листе согласования. Выписка из протокола заседания кафедры прикладывается к РПД, и данные документы передаются на проверку экспертам учебно-методического управления. При невозможности пересмотра РПД ее разработчиком иное должностное лицо из числа ППС, назначенное заведующим кафедрой, вносит изменения или перерабатывает РПД, согласовывает и представляет ее на утверждение в соответствии с требованиями. При выявлении несоответствия РПД действующим требованиям согласующее лицо ставит внизу «Не согласовано» и излагает в листе согласования замечания. В этом случае преподаватель-разработчик обязан переделать содержание программы с целью устранения предъявленных замечаний.

3.2. Совершенствование материально-технической базы (оснащение библиотек, увеличение количества компьютеров, обеспечение скоростным доступом в интернет, создание специализированных аудиторий, учебных лабораторий, компьютерных классов, техник и оборудования и т.д.). Формирование учебно-материальной базы в части обеспечения учебного процесса учебными и учебно-вспомогательными помещениями осуществляется на основании требований Федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки и специальностям [379]. Материально-техническое обеспечение учебного процесса является необходимым условием для качественной подготовки специалистов в соответствии с требованиями учебных планов и программ. Для проведения занятий лекционного типа аудитории укомплектовываются техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проекторы, экраны, интерактивные доски). В указанных аудиториях размещаются наборы

демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим программам дисциплин. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой и возможностью подключения к сети Интернет, иметь доступ к электронной информационно-образовательной среде организации (ЭИОС). ЭИОС должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин/модулей/практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранность его работ, оценок, достигнутых результатов, развития, что является инструментом фиксации и сохранения достижений обучающихся. Для проведения лабораторных и практических занятий аудитории укомплектовываются специализированным учебным оборудованием: лабораторные стенды; тренажеры; виртуальные лабораторные стенды; действующие образцы промышленного оборудования; макеты и имитаторы. В рамках выполнения данного диссертационного исследования в КГЭУ созданы и успешно работают более 120 современных учебных и 10 научных лабораторий и центров, инжиниринговый центр, технопарк, молодежный инновационный центр, молодежный бизнес-инкубатор и «Точка кипения» [199]. Современные лаборатории университет создает совместно с известными компаниями-лидерами, такими как *Schneider Electric*, *Siemens*, *Bosch*, *Danfoss*, *IEK*, ЭВАН *NIBE*, Татэнерго, Сетевая компания, Татэнергосбыт и др. На территории вуза действует Технопарк для студентов, объединяющий на одной площадке структурные подразделения университета в парадигме: образование – наука – инжиниринг – молодежное предпринимательство. Особую ценность имеют учебно-производственные полигоны «Подстанция 110/10 кВ» и «Распределительная сеть 0,4-10 кВ». Установлен опытный образец мобильного зарядного комплекса для электротранспорта с интегрированной системой накопления электроэнергии, который входит в состав оборудования учебно-научной лаборатории.

4. Анализ и корректировка дифференцированных программ и

«индивидуальных маршрутов» студентов в соответствии с данными об их эффективности.

Основной задачей федерального проекта «Молодые профессионалы (повышение конкурентоспособности профессионального образования)» [301], реализуемого в рамках Национального проекта «Образование», является модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ. Качество совокупного человеческого капитала – важнейший фактор, определяющий перспективы технологической модернизации и поступательного социального развития страны [347]. В ситуации быстрых изменений характера и условий труда возрастает роль общих компетенций работников. Когнитивные навыки высокого порядка, социально-поведенческие навыки и способность к адаптации одинаково применимы в различных профессиях, в том числе в «профессиях будущего». Опросы работодателей в России и за рубежом показывают растущий спрос на такие компетенции, как умение решать сложные комплексные проблемы, навыки эффективной коммуникации и командной работы, развитые лидерские качества, а также гибкость, эмоциональный интеллект, умение учиться и осваивать новое. Многократная смена места работы, рода занятий, социального окружения, места жительства и стиля жизни становится нормой в постиндустриальном обществе. Чтобы оставаться современным, от человека требуется новая комбинация интеллектуальных, социальных и личностных качеств. Значение традиционных формальных институтов постепенно снижается, вместо них на первый план выходят модели «обучения через всю жизнь», которые поддерживают индивида на каждом этапе его жизненной и карьерной траектории. Для того чтобы извлекать пользу из краткосрочного обучения и сохранять гибкость и мобильность, от индивида требуется способность к эффективному обучению, умение адаптироваться к новым условиям, поддерживая при этом внутреннее равновесие и сохраняя устойчивость к психологическим и физическим стрессам.

Комплексами мер, направленных на повышение качества образования по

данной процедуре управления образовательным процессом, являются:

4.1. Создание органа, осуществляющего планирование, организацию и контроль хода учебного процесса. Учебно-методическое управление (УМУ) осуществляет планирование, организацию и контроль хода учебного процесса в структурных учебных подразделениях университета, реализующих основные профессиональные образовательные программы. Деятельность УМУ направлена на решение следующих основных задач: координация вопросов лицензирования образовательной деятельности, государственной и профессионально-общественной аккредитации основных профессиональных образовательных программ; контроль соблюдения законодательства Российской Федерации в области образования, выполнения лицензионных и аккредитационных требований, распорядительных актов в процессе реализации образовательных программ; изучение и внедрение лучших отечественных и мировых практик в области современных образовательных технологий, форм и методов обучения, направленных на обеспечение высокого качества высшего образования; разработка и актуализация нормативно-методической базы, обеспечивающей реализацию направлений образовательной деятельности и его структурных подразделений; организация и информационно-методическое сопровождение мероприятий по разработке и реализации учебными структурными подразделениями основных профессиональных образовательных программ; планирование, организация, координация и контроль работы учебных структурных подразделений; мониторинг и анализ показателей образовательной деятельности, учебных структурных подразделений; организация взаимодействия учебных структурных подразделений в интересах повышения качества подготовки специалистов, модернизации учебного процесса в соответствии с современными требованиями, реализации стратегии развития образовательной деятельности; сбор, обобщение и представление аналитической информации, а также подготовка статистической отчетности об образовательной деятельности вуза.

4.2. Адаптация учебных планов, в том числе включение в их состав цикла специальных дисциплин, нацеленных на освоение методологии научно-технического творчества. Рабочий учебный план (РУП) образовательной программы (ОП) – совокупность дисциплин и других элементов ОП с указанием предпочтительной последовательности их изучения обучающимися определенного года набора. Учебные планы содержат информацию о перечне предлагаемых обучающимся к освоению образовательных модулей и их структуре; трудоемкости (в зачетных единицах) всех элементов модулей; распределении по годам обучения; о перечне планируемых результатов освоения ОП. Каждая дисциплина/модуль учебного плана закрепляется за профильной кафедрой университета. В РУП выделяется объем работы обучающегося во взаимодействии с педагогическими работниками (контактная работа студента с преподавателем) и самостоятельной работы слушателя. РУП разрабатывается с руководителем ОПОП. При разработке РУП определяется коэффициент затратности ОП, равный соотношению планового числа обучающихся данной ОП к расчетному числу ставок преподавателей, зависящему от количества часов учебной нагрузки преподавателя, необходимых для реализации РУП. В рамках программы выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. К обязательной части относятся дисциплины/модули/практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных. Объем обязательной части должен составлять не менее 30% от общего объема программы. Часть, формируемая участниками образовательных отношений, должна включать в себя цикл специальных дисциплин, нацеленных на освоение методологии научно-технического творчества по направлению/профилю подготовки. Адаптация учебных планов происходит по инициативе академического руководителя ОП или директора института. Учебный план образовательной программы, реализуемой по нескольким направлениям подготовки, должен соответствовать требованиям паспортов всех включенных в программу направлений подготовки. Такой

учебный план формируется на основе технического паспорта, объединяющего требования паспортов всех реализуемых направлений подготовки. Для образовательных программ, реализуемых в сетевой форме, в зависимости от достигнутых с партнерской организацией договоренностей учебный план может иметь особенности реализации отдельных образовательных модулей. В случае если наличие и объем этих модулей отличаются от требований паспорта направления подготовки / паспортов направлений подготовки, по которым реализуется образовательная программа, создается технический паспорт, закрепляющий эти отличия. Обучающимся предоставляется академическое право на обучение с выстраиванием индивидуальных траекторий в пределах осваиваемой образовательной программы.

4.3. Выстраивание персонализированных и/или индивидуальных траекторий обучения (ПТО/ИТО) (разница в том, что в первом случае траекторию своего обучения определяет сам обучающийся, а при ИТО ставятся одинаковые цели для всех студентов с применением разных дидактических подходов). В утвержденный РУП до окончания срока обучения могут вноситься изменения на основании личного заявления обучающегося или по инициативе академического руководителя ОП / академического наставника. Основанием может быть: для проявления студентом незаурядных способностей в изучении дисциплин и в научной деятельности; одновременное освоение обучающимся нескольких образовательных программ ВО или дополнительных образовательных программ (ДПО); выезд на обучение в другую образовательную организацию ВО в рамках академической мобильности; успешное прохождение отбора на предприятиях (в организациях, компаниях); получение информации о профессиональном развитии студента с помощью технологии оценки уровня сформированности его компетентности. Индивидуальная траектория обучения может быть осуществлена как по отдельной взятой дисциплине, так и по ряду дисциплин РУП и разрабатываться для обучающегося или группы обучающихся в полном соответствии с действующим ФГОС ВО по направлению/профилю подготовки. Перевод на ИТО в пределах осваиваемых ОПОП является мерой учебной,

научной, социальной поддержки и стимулирования обучающихся. Выстраивание индивидуальных траекторий обучения допускается на один семестр / на один учебный год / до окончания нормативного срока обучения.

5. Применение профессионально ориентированных форм воспитания и социализации обучающихся. Если работодатели оценивают общие компетенции молодых работников, исходя из требований современной экономики и трендов технологического развития, то государство формулирует запрос на социально-политические и личностные качества молодежи, ориентируясь на долгосрочные цели. Главным приоритетом государственной молодежной политики [271] является воспитание патриотично настроенной молодежи с независимым мышлением, обладающей созидательным мировоззрением, профессиональными знаниями, демонстрирующей высокую культуру, в том числе культуру межнационального общения, ответственность и способность принимать самостоятельные решения, нацеленные на повышение благосостояния страны, народа и своей семьи. Нравственные и гражданские ценности, основанные на знании своего культурного, исторического, национального наследия и уважении к его многообразию, являются важнейшим компонентом в системе общих компетенций студентов и выпускников системы высшего образования [437]. Для профессионально ориентированных форм воспитания и социализации обучающихся реализуется комплекс условий, обеспечивающих раскрытие творческих способностей и самореализацию личности студента: использование традиций и позитивного опыта, накопленного университетами, для становления, функционирования и развития системы воспитательной работы в современных условиях [430], их сочетание с поиском новых форм и направлений; реализация целенаправленной кадровой политики, обеспечение профессионализма организаторов воспитательной и внеучебной работы, студенческого актива; ориентация содержания и форм внеучебной работы со студентами на активность и деятельность самих обучающихся, на проявление ими самостоятельности в организации и проведении мероприятий; проведение научно-просветительских, физкультурно-спортивных и культурно-массовых мероприятий, организация

досуга студентов; создание и организация работы творческих, спортивных и научных коллективов, студенческих объединений; информационное обеспечение студентов, поддержка и развитие студенческих средств массовой информации [432]; создание системы стимулирования преподавателей и студентов, активно участвующих в организации воспитательной работы; мониторинг интересов, динамики ценностных ориентаций студентов как основа планирования воспитательной работы [349]; активизация студенческих общественных организаций; осуществление контроля за содержанием и эффективностью воспитательной работы, постоянное совершенствование ее результатов.

К рекомендуемым мерам здесь отнесены:

5.1. Создание среды воспитания инженерно-технической интеллигенции, тьюторская поддержка обучающихся, работа с родителями студентов, направленная на создание благоприятных условий для освоения образовательных профессиональных программ. Университет не только должен выступать как социальный институт подготовки профессиональных кадров высшей квалификации, но и создавать среду воспитания нового поколения инженерно-технической интеллигенции, координировать данную деятельность призвано управление по воспитательной и социальной работе (УВСР). Основная цель деятельности УВСР заключается в организации всех направлений внеучебной и воспитательной работы со студентами и молодежью, совершенствовании форм и методов данной деятельности. Основные направления воспитательной и социальной работы – это гражданско-патриотическое воспитание, антикоррупционное воспитание обучающихся, социальная адаптация студентов, добровольчество (волонтерство), развитие творчества и выявление талантливой молодежи, физическая культура и здоровый образ жизни, медиа, студенческое самоуправление, межнациональное сотрудничество, социальная защита студентов, профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание. Основные задачи воспитательной и социальной работы: формирование у студентов социальных компетенций, нравственных, духовных и культурных ценностей и потребностей; создание условий для интеллектуальной и творческой

самореализации личности; формирование у обучающихся таких важнейших личностных качеств, как трудолюбие, организованность, дисциплинированность, ответственность; стимулирование и развитие студенческого самоуправления, организационная и методическая помощь в работе студенческих объединений и организаций; создание условий для патриотического воспитания обучающихся, формирование активной гражданской позиции личности, уважения к законам Российской Федерации; развитие волонтерского движения в вузе, проведение разъяснительной работы, продвижение и популяризация волонтерских ценностей; оказание психологической помощи обучающимся, создание бесконфликтной среды общения в вузе; формирование и развитие корпоративной культуры в университете. Координирует деятельность социального педагога, психолога, дефектолога, тьюторов, старост, объединенных советов обучающихся управления по воспитательной и социальной работе. Организацию воспитательной работы в институте осуществляет директор института и заместитель директора по воспитательной и социальной работе. Организацию воспитательной работы в ходе учебного процесса осуществляет заведующий кафедрой. Главная роль в воспитании обучающихся в ходе учебного процесса отводится преподавателю, который должен реализовывать не только дидактическую, но и воспитательную функцию в работе со студентами. Это достигается в первую очередь личным примером, выраженной гражданской позицией, высоким уровнем профессионального мастерства и научным авторитетом, постоянным стремлением к повышению квалификации и самообразованию. При этом преподаватель, выступая в роли воспитателя, одновременно осуществляет и контрольные функции. Критерии оценки эффективности воспитательной работы на уровне вуза: наличие нормативных документов, регламентирующих воспитательную работу в вузе (локальных актов, инструкций, методических материалов); наличие календарных планов воспитательной работы; наличие мероприятий, предусмотренных планами воспитательной работы; наличие источников информации для студентов, содержащих объявления о планирующихся к проведению событий, мероприятий, расписания работы творческих коллективов,

студий, спортивных секций и т.д.; наличие и критерии систематичности работы студенческих общественных организаций; выделение необходимых материальных средств на проведение мероприятий по внеучебной и воспитательной работе, в том числе спортивных мероприятий, наличие материально-технической базы; наличие студенческих общественных организаций, научных обществ, студенческих клубов по интересам (рост их количества, процента охваченных студентов); наличие пресс-службы (сайт, телевидение, официальные страницы в социальных сетях и пр.); наличие системы поощрения студентов и работников, материальное и моральное стимулирование (количество студентов, работников, получивших почетные грамоты, благодарственные письма); участие студентов в работе Ученого совета вуза, комиссии по распределению академической и социальной стипендий, распределению материальной помощи; культура внутренней среды вуза (эстетика оформления учебных и служебных помещений, чистота и комфортность), культура поведения; наличие материально-технической базы для проведения занятий; система социальной защиты студентов (выявление факторов перегрузки и переутомления обучающихся, оказание материальной помощи социально незащищенным категориям студентов); уровень морально-психологической атмосферы в многонациональных студенческих коллективах, отсутствие правонарушений и аморальных поступков; мониторинг, включая наличие обратной связи, в том числе опрос родителей студентов, руководителей организаций – мест практики студентов, работодателей, особое значение имеют опросы студентов.

Тьютор – это педагог, обеспечивающий разработку и сопровождение индивидуальных образовательных программ обучающихся, организующий процесс индивидуальной работы с обучающимися по выявлению, формированию и развитию их познавательных интересов, сопровождающий процесс формирования их личности (помогает им разобраться в успехах, неудачах, сформулировать личный заказ к процессу обучения, выстроить цели на будущее), координирующий поиск информации обучающимися для самообразования [431]. Тьюторское сопровождение – образовательная технология, в рамках которой

основной формой взаимодействия является индивидуальное и групповое консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам формирования и реализации индивидуальных траекторий обучения, выбора и продолжения образования; проведение рефлексивно-проектных мероприятий с обучающимися по вопросам формирования и реализации индивидуальных образовательных траекторий; подготовка и реализация профессиональных проб и социальных практик [441]. Основной целью тьютора является персональное сопровождение обучающегося в процессе его становления в образовательном пространстве образовательной организации. Тьютор осуществляет свою деятельность в тесном контакте с преподавателями, педагогами дополнительного образования, педагогом-психологом, социальным педагогом, дефектологом, медицинским работником, работающими с закрепленными группами, обучающимися, родителями, администрацией образовательной организации и т.д. в рамках своей компетенции [442].

Работа с родителями студентов направлена на создание благоприятных условий для освоения образовательных профессиональных программ в высшем учебном заведении и предусматривает следующие формы взаимодействия: общее собрание для родителей; родительские собрания в группах; индивидуальная работа с родителями (беседы, консультации); привлечение родителей к организации внеклассных мероприятий в группах. Организация лекций для родителей, читаемых представителями, занимающимися воспитательной работой, с целью повышения уровня знаний родителей и возможностей, связанных с вопросами воспитания; встречи с работодателями; систематические консультации, тестирование и анкетирование родителей с психологом и разъяснительные лекции о психологических особенностях данного возраста, вовлечение родителей в жизнь группы и т.д. – все это является ориентированной формой воспитания и социализации обучающихся. В свою очередь в образовательном процессе родители (законные представители) обучающихся обязаны активно участвовать в формировании личности студентов, заботиться о здоровье, физическом, психическом, духовном и нравственном развитии

обучающихся; создавать условия для получения обучающимися дополнительного образования и консультаций; принимать участие в родительских собраниях, проводимых в академических группах и структурных подразделениях университета; осуществлять контроль за времяпрепровождением и поведением обучающегося в свободное от учебных занятий время.

6. Применение форм работы с «продвинутыми» студентами и со студентами с низкими результатами обучения. Формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся, также является задачей, включенной в Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [398]. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года № 122-р24 утвержден план основных мероприятий на период до 2027 года, включающий: создание и развитие системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи; создание условий для увеличения охвата обучающихся дополнительными общеобразовательными и профессиональными программами [323]. Научно-технический прогресс и быстро меняющиеся условия общественной жизни влекут за собой возрастание потребности в кадрах, обладающих нестандартным мышлением, способных гибко реагировать на смену обстоятельств и вносить новое в производственную и социальную жизнь [439]. Для развития и улучшения качества образования необходимо: повышать вариативность образования студентов, качества и доступности дополнительных образовательных программ; обновлять методы и содержание образования обучающихся в соответствии с их образовательными потребностями и индивидуальными возможностями, интересами семьи и общества; обеспечить равный доступ к дополнительным образовательным программам для различных категорий студентов согласно их потребностям и индивидуальным возможностям. Целесообразно выделять три различных уровня проявления проблемы учебной неуспешности: наличие

некоторой группы неуспевающих (присутствуют практически в каждом направлении/профиле); наличие существенных факторов риска снижения в направлении/профиле образовательных результатов (ресурсные дефициты, особенности контингента обучающихся, социально-экономический контекст, кадровый «голод» и т.п.); наличие в направлении/профиле значительной части студентов, уже демонстрирующих признаки учебной неуспешности, проявляющиеся в фактической неуспеваемости (потоки с низкими образовательными результатами). Данное разграничение носит условный характер. Так, первая и третья группы отличаются только масштабом проблемы и без точных количественных показателей не могут быть разделены. Кроме того, направления/профили с низкими образовательными результатами, как правило, испытывают на себе влияние других факторов, тем самым последняя из перечисленных групп преимущественно является подмножеством второй. Какое-то количество неуспевающих есть почти в любом «потоке», то есть к первой группе могут быть причислены почти все направления/профили/группы. С другой стороны, каждый из перечисленных уровней проявления учебной неуспешности требует своих подходов, направленных на решение проблемы. Направления/профили/потоки/группы с высоким уровнем академической неуспеваемости нуждаются в срочной адресной методической помощи, включая сопровождение опытных специалистов, формирование и реализацию антикризисных программ развития и т.д. Управленческий цикл работы по текущему направлению строится в том числе на данных, генерируемых системой оценки профессионального развития студентов, а также предполагает принятие мер в рамках других управленческих систем.

Комплексами мер, направленных на повышение качества образования по данной процедуре управления, являются:

6.1. Решение творческих задач, проведение конкурсов, олимпиад, создание точек роста, точек кипения, лабораторий и центров, проектных офисов, стимулирование и поощрение способных и талантливых обучающихся, системы студенческого самоуправления и т.д. Все перечисленные мероприятия

направлены на решение следующих задач: развитие проектного творчества, предпринимательской грамотности и бизнес-активности обучающихся; создание условий по реализации проектов для проведения учебных, научных, производственных исследований; выполнение обучающимися научно-исследовательских работ с учетом интересов, предложений и заказов организаций, предприятий и компаний реального сектора экономики; создание условий для проектной деятельности с целью ускоренного вывода продукта инженерной деятельности на рынок; развитие общественной активности обучающихся, воспитание в них сознательного отношения к труду и народному достоянию; формирование у обучающихся потребности трудиться, добросовестно, ответственно и творчески относиться к разным видам трудовой деятельности; формирование *soft skills*; формирование осознания профессиональной идентичности (осознание своей принадлежности к определенной профессии и профессиональному сообществу) – *hard skills*; формирование чувства социально-профессиональной ответственности, усвоение профессионально-этических норм; осознанный выбор будущего профессионального развития и возможностей реализации собственных жизненных планов; формирование отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем. Студенческое самоуправление – это социальный институт, осуществляющий управленческую деятельность, в ходе которой обучающиеся принимают активное участие в подготовке, принятии и реализации решений, относящихся к жизни образовательной организации высшего образования и их социально значимой деятельности. Система студенческого самоуправления как соуправления выстраивается в вузе в соответствии со следующими принципами: субъект-субъектного взаимодействия в системах «обучающийся – обучающийся», «обучающийся – академическая группа», «обучающийся – преподаватель», «преподаватель – академическая группа»; приоритета инициативности, самостоятельности, самореализации обучающихся в учебной и внеучебной деятельности, социального партнерства в совместной

деятельности участников образовательного и воспитательного процессов; соуправления как сочетания административного управления и студенческого самоуправления, самостоятельности выбора вариантов направлений образовательной деятельности; информированности, полноты информации, информационного обмена, учета единства и взаимодействия прямой и обратной связи.

6.2. «Адресная поддержка» отстающих студентов по проблемным дисциплинам, модулям, темам. Причины неуспеваемости могут быть: внешними (социальные причины, то есть снижение ценности образования в обществе, нестабильность существующей образовательной системы; несовершенство организации учебного процесса – неинтересные занятия, отсутствие индивидуального подхода, перегрузка студентов, несформированность приемов учебной деятельности, пробелы в знаниях и т.д.; отрицательное влияние извне – улицы, семьи, отсутствие домашнего режима, безнадзорность и т.д.) и внутренними (отсутствие мотивации; слабое развитие волевой организации; дефекты здоровья студентов; низкое развитие интеллекта и т.д.) [443]. Мерами «адресной поддержки» выступают: создание управленческой команды (заместители директора, руководители предметных объединений, члены управляющего совета и т.д.), берущей на себя ответственность за разработку и реализацию программы поддержки и развития; организация стажировок на предприятиях по направлению/профилю обучения; внедрение эффективных технологий в практики преподавания и управления; корректировка процесса обучения на основе интегративной оценки профессионального развития студента; устранение дефицита педагогических кадров; ликвидация ресурсных дефицитов; получение широкого доступа в интернет к хранилищам и базам данных, использование ресурсов электронной библиотеки; создание точек роста, лабораторий; оснащение библиотек, увеличение количества компьютеров; улучшение материально-технических условий; введение в штатное расписание дополнительных ставок социального педагога, психолога, логопеда, дефектолога; повышение квалификации педагогических работников; проведение мероприятий

для родителей (законных представителей) по вовлечению в профилактику учебной неуспешности; организация тьюторской поддержки обучающихся для ликвидации учебных дефицитов; развитие дополнительного образования на основе учета потребности обучающихся; обеспечение многообразия программ дополнительного образования с учетом их интересов и на основе предварительного мониторинга и анализа; создание единого информационного портала для обучающихся, педагогов, родителей; проведение мероприятий, направленных на формирование у обучающихся позитивного отношения к профессионально-трудовой деятельности; проведение профориентационных мероприятий совместно с учреждениями, предприятиями, образовательными организациями, центрами профориентационной работы, практической подготовки; проведение мероприятий для родителей (законных представителей) по вопросам профессиональной ориентации обучающихся и т.д.

6.3. Планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и под методическим руководством педагогического работника, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса и рассматривается как организационная форма обучения – система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и под методическим руководством педагогического работника, но без его непосредственного участия [206]. Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом процесса подготовки специалистов по реализуемым в вузе направлениям подготовки (образовательным программам). Ее основная цель – улучшение профессиональной подготовки, направленное на формирование действенной системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

В ходе организации самостоятельной работы обучающихся педагогическими работниками решаются следующие задачи: углубление и

расширение профессиональных знаний обучающихся; формирование у обучающихся интереса к учебно-познавательной деятельности; обучение студентов овладению приемами процесса познания; развитие у обучающихся самостоятельности, активности, ответственности; развитие познавательных способностей будущих специалистов; развитие исследовательских умений. Повышение роли самостоятельной работы при организации учебного процесса предполагает: оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда научно-педагогических работников, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал; широкое внедрение компьютеризированного тестирования; совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят их к самостоятельному выполнению профессиональных задач; модернизацию системы курсового проектирования и выполнения выпускной квалификационной работы, которая должна повышать роль обучающегося в подборе материала, поиске путей решения поставленных руководителем задач. Предметно и содержательно самостоятельная работа обучающихся определяется ФГОС ВО, учебным планом ОПОП, рабочими программами дисциплин/модулей, практик.

7. Оценка и самооценка готовности преподавателей к работе со студентами по установленным образовательным программам, организация внутрикорпоративного обучения преподавателей в соответствии с выделенными «дефицитами». Получение обратной связи – важная составляющая системы менеджмента качества «Приоритеты Европейской ассоциации гарантии качества высшего образования» (*ENQA*), в которой прописано: «Все участники образовательного процесса и особенно студенты участвуют в процедурах и работе органов гарантии качества» [254]. Студент является одним из потребителей образовательной услуги [449]. Как уже было отмечено ранее, оценивание педагогических работников обучающимися позволяет получить дополнительную

информацию о качестве преподавания учебных дисциплин и профессионального мастерства того или иного педагогического работника университета. Данная оценка осуществляется в форме электронного анкетирования.

Можно выделить три основные функции оценивания студентами преподавателей: информационная (сбор и обработка данных, характеризующих качество преподавания учебных курсов) – применяется для анализа управленческих решений и решений по выбору курсов; мотивирующая (информация об оценке курса для самого преподавателя) – применяется для анализа изменений в преподавании как мотив для лучшей подготовки к преподаванию, «внешний взгляд» на то, что получилось; стимулирующая (рейтинги преподавателей, статистика) – применяется для назначения стимулирующих выплат, принятия решений о продлении контракта, продвижении по карьерной лестнице и т.п. Методика «Преподаватель глазами студентов» широко применяется в зарубежных странах (США, Европа, скандинавские, южноазиатские страны) как реальный инструмент администрирования учебного процесса.

Комплексами мер, направленных на повышение качества образования по данной процедуре управления, являются:

7.1. Реализация курсов ПК и/или ПП для преподавателей; повышение кадрового обеспечения образовательной деятельности за счет расширения внутренней и внешней преподавательской мобильности; проведение масштабных учебно-методических конференций и семинаров с привлечением высококвалифицированных специалистов в профильных областях. Планирование, мониторинг и организация обучения по программам дополнительного профессионального образования (ДПО) профессорско-преподавательского состава проводятся с целью поддержания и развития профессиональной, научной и педагогической компетентности. Основными формами подготовки научно-педагогических кадров преподавателей вузов являются: профессиональная переподготовка с выдачей диплома на право ведения профессиональной деятельности или с присвоением квалификации; повышение квалификации через

институты, центры и факультеты повышения квалификации преподавателей с выдачей соответствующего удостоверения; повышение квалификации на предприятиях отрасли; защита диссертации [238]. Основные направления подготовки научно-педагогических работников (ППС): повышение квалификации профессорско-преподавательского состава на базе института дополнительного профессионального образования (ИДПО); повышение квалификации ППС по приоритетным направлениям в базовых вузах страны; повышение квалификации во внешних организациях и на предприятиях. По заявкам кафедр продолжается повышение квалификации на предприятиях и в организациях. Особое внимание руководством вуза уделяется молодым преподавателям, которые проходят научную, профессиональную и педагогическую стажировки, а также профессиональной стажировке по профилю кафедры. Расширение внутренней и внешней преподавательской мобильности необходимо для развития кадрового потенциала, кадрового обеспечения, привлечения российских и зарубежных преподавателей, исследователей и практиков; поддержки, стимулирования, профессионального развития научно-педагогических работников и создания системы привлечения талантливой молодежи. Целью проведения конференций и семинаров с привлечением высококвалифицированных специалистов в профильных областях является: представление и популяризация педагогического опыта работников образования; мотивация педагогов к использованию современных подходов в обучении; активизация творческой, познавательной и интеллектуальной инициативы преподавателей и обучающихся посредством привлечения их к исследовательской и проектной деятельности.

7.2. Разработка учебных изданий, монографий, методических указаний, дорожных карт и инструкций для преподавателей по изучению новых инновационных технологий в области профессионального образования. Преподаватель высшего учебного заведения – это ученый, учитель, воспитатель. При этом он не просто лектор, докладчик, а грамотный организатор учебного процесса. Личность преподавателя, его методическая, педагогическая и психологическая подготовленность во многом определяют качество обучения

[327]. Для преподавателя профессиональные знания – это знание не только своего предмета, но и педагогических технологий, владение методами и приемами обучения. Передача знаний студентам – сложный процесс. Задача преподавателя заключается вовсе не в том, чтобы поделиться имеющейся информацией и научными фактами с обучающимися. Его целью должно стать формирование гибкости мышления молодого человека, развитие у него умения добывать знания самостоятельно и применять их, адаптируясь к быстро меняющимся условиям жизни. Для этого учитель должен владеть соответствующими методами, направленными на активизацию обучающихся [440]. Использование подобных методов предполагает передачу не готовых знаний, а обобщенных понятий о механизмах применения усвоенных способов деятельности в различных ситуациях. Повышение качества учебного процесса в высшей школе и усиление заинтересованности в непрерывном самосовершенствовании субъектов обучения (преподавателя и студента) не представляются возможными без умелой организации их деятельности. Высшему образованию на современном этапе необходимы грамотные преподаватели, владеющие современными технологиями педагогической деятельности.

8. Экспертная оценка и усовершенствование программного обеспечения, комплекта образовательных ресурсов, реализуемых в цифровой образовательной среде университета. Экспертная оценка профессионального развития студентов технического университета основывается на следующих принципах: открытости и компетентности руководства, гласности в принятии решений и распределении ресурсов; прозрачности, объективности, достоверности, полноты и системности информации о качестве подготовки обучающихся; учете индивидуальных особенностей развития обучающихся при оценке их результатов; доступности информации для различных групп потребителей о состоянии и качестве подготовки обучающихся; технологичности используемых показателей с учетом существующих возможностей сбора данных, методик измерений, анализа и интерпретации данных; многоступенчатости и минимизации показателей с учетом потребностей разных уровней управления. Компетенции могут быть

сформированы на различных уровнях: низкий (пороговый) – неполное и неустойчивое проявление признаков компетентности, предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации; средний (базовый) – готовность к решению знакомых типовых задач, который превосходит пороговый уровень по одному или нескольким существенным признакам и предполагает способность обучающегося самостоятельно использовать потенциал знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; высокий (повышенный) – творческий уровень инженерной деятельности, который превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции и способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.

Уровень освоения компетенций является измеряемым показателем и количественной характеристикой компетентности, подготовленности обучающегося. Основной целью цифровой трансформации университета является обеспечение качества цифровой системы управления, цифровой среды образовательной, научной деятельности и цифровых компетенций всех участников образовательной среды [364]. К числу важнейших целей относится создание единого информационного пространства (системы) в интересах решения всех задач университета в области образования, науки, воспитания, управления инфраструктурой, взаимодействия с органами власти и управления.

Комплексами мер, направленных на повышение качества образования по данной процедуре управления, являются:

8.1. Формирование органа поддержки и развития программного обеспечения, управления базами данных, серверами, системами администрирования и информационной безопасности информационной инфраструктуры университета (ЦВиСЦТ). ЦВиСЦТ решает следующие задачи: поддержка и развитие программного обеспечения, управление базами данных, серверами, системами администрирования и информационной безопасности информационной инфраструктуры университета; поддержка информационной среды для обучающихся, условий использования ими информационных ресурсов и технологий; цифровое обеспечение реализации образовательных программ и научных проектов и исследований в университете; создание условий для информационного взаимодействия с другими вузами, предприятиями, организациями, с государственными и муниципальными органами управления; формирование единого методологического подхода к созданию и функционированию электронной информационно-образовательной среды, требований к участникам образовательного процесса; обеспечение перехода университета на единую систему сбора, обработки, учета и хранения информации во всех областях деятельности. И выполняет следующие функции: анализ и разработка стратегии развития информационной инфраструктуры, разработки и внедрения цифровых технологий в деятельность университета в соответствии со стратегическими задачами; среднесрочное и оперативное планирование разработки, внедрения и сопровождения цифровых технологий, цифровых ресурсов и обеспечения; внедрение цифровых технологий и программных продуктов в сферу деятельности университета; сопровождение цифровых технологий и программных продуктов, используемых в деятельности университета, обеспечение непрерывного доступа пользователей к информационной инфраструктуре.

8.2. Установление комиссии контроля соответствия указанных процедур и достоверной информации о качестве освоения ОП ВО, реализуемых в университете. Экспертная оценка проводится ОМКО и введена с целью получения объективной оценки качества образования; своевременной и

достоверной информации о качестве освоения ОП ВО, реализуемых в университете; оценки профессионального развития студентов; уровня образовательных достижений обучающихся, ресурсного обеспечения и состояния образовательного процесса для принятия управленческих решений относительно эффективности образовательной деятельности. В целях контроля соответствия указанных процедур создаются комиссии, в состав которых включены работники ОМКО, УМУ, дирекций институтов и т.д. Для достижения максимальной объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся по итогам выполнения курсовых работ и проектов, а также участия в проектной деятельности при назначении студентам заданий на проектирование предпочтение отдается темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующих направлению ОП, и представляющим собой реальную производственную задачу либо актуальную научно-исследовательскую. В состав комиссии для процедур защит проектов (работ) включаются представители организаций и предприятий, соответствующих направлению ОП. Независимая оценка по итогам прохождения обучающимися практик обеспечивается путем защит отчетов по практикам. При аттестации учитываются оценки результатов обучающихся от профильной организации и степень освоения заложенных в программу практики компетенций. При выборе профильной организации для прохождения практики учитывались виды деятельности, предусмотренные образовательной программой обучающихся. При этом профильность организации определялась в соответствии с будущей профессиональной деятельностью, направленностью ОП с учетом ФГОС и профессиональных стандартов. С целью объективной оценки качества подготовки обучающихся по предшествующим дисциплинам/компетенциям, изучение которых необходимо для успешного усвоения указанной дисциплины, педагогическими работниками проводится входной контроль определения уровня компетентности студентов в начале изучения дисциплины и мероприятия по контролю наличия у студентов сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам.

8.3. Модернизация и обновление программного обеспечения, комплекса образовательных ресурсов. Программный продукт (основанный на информационной системе) является гибким, модульным, легко модифицируемым и имеет возможность дальнейшего развития, интеграции и организации взаимодействия с внешними информационными системами. Комплекс образовательных ресурсов состоит из: цифровой системы управления (процессами, ресурсами, информационными потоками, проектами, с полным набором IT-сервисов и функционала в личном кабинете, с элементами искусственного интеллекта, интегрированной с отраслевыми, региональными, федеральными, государственными и другими информационными системами); цифровой образовательной среды (цифровые двойники продуктов, оборудования, технологий, электронные образовательные ресурсы, библиотека 4.0, *LMS Moodle*, конференц-системы и средства мультимедиа, облачные сервисы, программное обеспечение инжиниринга по предметным областям, виртуальные лаборатории и дополненная реальность, системы искусственного интеллекта); цифровой среды научной деятельности (вычислительные ресурсы, цифровые продукты – программное обеспечение для научной деятельности и создания новых решений для производства, целевые научные проекты с использованием цифровых интеллектуальных решений); технического и базового программного обеспечения, системы информационной безопасности и информационной инфраструктуры (серверы, компьютерные сети, центры коммутации, система связи, система мультимедиа и интегрированная система контроля, система мониторинга и обеспечения безопасности); развитых цифровых компетенций работников университета и обучающихся (трансформация учебных планов и образовательных программ по содержанию и форме реализации).

Механизмы управления качеством образования продемонстрированы в таблице 3.2.

Результаты апробации процедур управления образовательным процессом представлены в следующей главе диссертационного исследования.

Таблица 3.2. – Механизмы управления качеством образования

Процедуры управления образовательным процессом	
<p>1. Оценка подготовленности студентов по компетенциям, соответствующим данному этапу обучения, с использованием цифровых ресурсов</p> <p>2. Оценка представленности в изучаемых модулях теоретических и инструктивно-методических основ, необходимых для овладения профессиональными компетенциями, соответствующими данному этапу подготовки</p> <p>3. Внесение структурно-содержательных изменений в изучаемые модули на основе оценки качества профессиональной подготовки студентов и дидактического анализа модулей.</p> <p>4. Анализ и корректировка дифференцированных программ и «индивидуальных маршрутов» студентов в соответствии с данными об их эффективности</p> <p>5. Применение профессионально ориентированных форм воспитания и социализации обучающихся</p> <p>6. Применение форм работы с «продвинутыми» студентами и со студентами с низкими результатами обучения</p> <p>7. Оценка и самооценка готовности преподавателей к работе со студентами по установленным образовательным программам, организация внутрикорпоративного обучения преподавателей в соответствии с выделенными «дефицитами»</p> <p>8. Экспертная оценка и усовершенствование программного обеспечения, комплекта образовательных ресурсов, реализуемых в цифровой образовательной среде университета</p>	<p>1.1. Введение систем автоматизированного контроля учебного процесса. 1.2. Установка единых требований к оцениванию.</p> <p>2.1. Привлечение представителей промышленности к чтению лекций и консультированию студентов.</p> <p>2.2. Прохождение производственной (профессиональной) практики.</p> <p>2.3. Формирование органа, обладающего функциями содействия временной занятости обучающихся и трудоустройству выпускников.</p> <p>3.1. Корректировка РПД и/или ФОС (ОМ).</p> <p>3.2. Совершенствование материально-технической базы (оснащение библиотек, увеличение количества компьютеров, обеспечение скоростным доступом в интернет и тд.).</p> <p>4.1. Создание органа, осуществляющего планирование, организацию и контроль хода учебного процесса.</p> <p>4.2. Адаптация учебных планов, в том числе наличие в учебных планах вузов цикла специальных дисциплин.</p> <p>4.3. Выстраивание персонализированных траекторий обучения.</p> <p>5.1. Создание среды воспитания инженерно-технической интеллигенции, тыторская поддержка обучающихся, работа с родителями студентов, направленная на создание благоприятных условий для освоения образовательных профессиональных программ</p> <p>6.1. Решение творческих задач, конкурсов, олимпиад, создание точек роста, точек кипения, лабораторий и центров и тд.;</p> <p>6.2. «Адресная поддержка» отстающих студентов по проблемным дисциплинам, модулям, темам.</p> <p>6.3. Планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию.</p> <p>7.1. Реализация курсов ПК и/или ПП для преподавателей; расширение внешней мобильности; проведение конференций и семинаров.</p> <p>7.2. Разработка учебных изданий, монографий, методических указаний, дорожных карт и инструкций для преподавателей.</p> <p>8.1. Формирование органа поддержки и развития программного обеспечения: управления базами данных, серверами и тд.</p> <p>8.2. Установление комиссии контроля соответствия указанных процедур и достоверной информации о качестве освоения ОП ВО.</p> <p>8.3. Модернизация и обновление программного обеспечения, комплекса образовательных ресурсов.</p>
Комплексы мер, направленных на повышение качества образования	

3.3. Модель управления качеством образования, основанная на интегративной оценке профессионального развития студента технического университета

Понятие «модель» имеет несколько определений. Приведем некоторые из них, более ориентированные на применимость в области гуманитарного знания, в частности в педагогике [182].

В «Советском Энциклопедическом словаре» под редакцией А. М. Прохорова модель определяется, на наш взгляд, в узком смысле как «любой образ какого-либо объекта, процесса, явления, используемый в качестве его заместителя или представителя» [316].

В «Большом психологическом словаре», составленном Б. Г. Мещеряковым и В. П. Зинченко, понятие «модель» «разъясняется как упрощенный мысленный или знаковый образ какого-либо объекта или системы объектов, используемые в качестве их «заместителя» и средство оперирования [247].

Данное определение очень близко к нашему пониманию данного понятия, однако в своем диссертационном исследовании мы использовали понятие *модели*, данное в педагогическом словаре под редакцией Г. М. Коджаспировой и А. Ю. Коджаспирова: «Система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые существенные свойства оригинала, способная замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об этом объекте» [192].

Для детализации анализа идеальной модели автор обратился также к термину «идеализация». Идеализация есть «понятие, означающее представление чего-либо в более совершенном виде, чем оно есть на самом деле» [37]. То есть идеальная модель есть не что иное, как система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые существенные свойства оригинала в более совершенном виде, чем оно есть на самом деле.

В данном диссертационном исследовании модель управления качеством образования представляет схему целостной динамической системы, которая является многомерной и носит прикладной характер [121].

Предложенная модель описывает логику процесса управления качеством образования, обрисовывает эффективность управления процессом освоения компетенции с точки зрения нашей концепции, то есть она моделирует процесс формирования компетенции.

Теоретический базис концепции составляет совокупность общепедагогических и общесистемных принципов – эмерджентности; адекватности функции и структуры; целостности; целесообразности; поддержки принятия смысла и личной ответственности; саморазвития и креативности, а также специфических принципов – принципа адекватности индикаторов; соответствия профстандарту; связи смысла, знания, опыта; принятия профессиональной деятельности как ценности; владения научной основой и опытом инженерной деятельности. А также основных подходов: системный (рассмотрение объекта как системы целостного комплекса взаимосвязанных элементов); компетентностный (основным содержанием обучения являются действия, операции); кибернетический (позволяет моделировать обучение при помощи нейротехнологии и искусственного интеллекта); деятельностный (направлен на становление личности обучающегося, новообразований в опыте студента), личностно-ориентированный (подразумевает получение знаний самим обучающимся, то есть знания добываются, конструируются, генерируются из собственной деятельности).




К качественному продукту приводит только качественный процесс [124]. Сама по себе технология оценки уровня сформированности компетентности будущего инженера не дает анализа качества образования, но она создают постоянно обновляющуюся базу данных, позволяющую осуществлять такой процесс. Управление качеством образования включает в себя: более точное получение информации о состоянии учебного процесса, эффективность содержания, методов, средств и форм учебной деятельности; более явственные вырабатываемые предложения по внесению корректировок в образовательный процесс; принятие решений на основе полученной информации [116].

Эффекты, достигаемые при осуществлении управления на основе данных: повышение качества управленческой деятельности за счет ее целенаправленности и адресности; устранение дефицитов и предотвращение их возникновения; повышение качества реализации образовательных программ; определение факторов, негативно сказывающихся на региональной системе образования; выявление лучших управленческих практик, их трансляция и тиражирование; определение слабых сторон ранее осуществляемой управленческой деятельности и формирование новой модели управления; измерение эффективности результатов реализуемой управленческой деятельности.

В таблице 3.3 представлена модель управления качеством образования, основанная на интегративной оценке профессионального развития студента технического вуза, которая включает в себя четыре взаимосвязанных блока: теоретико-целевой; структурно-содержательный; процессуально-технологический (или блок принятия решений); управленческий. Разработанная нами модель основана на использовании оценки и контроля профессионального профиля студентов с целью динамической корректировки состояния образовательной системы университета и дает целостное представление об управлении образовательным процессом в вузе на основе мониторинга профессионального развития студента. Результатом является поддержание и непрерывное повышение качества образовательного процесса. Как уже упоминалось выше, представленная модель дает целостную картину этого процесса и позволяет эффективно использовать информатизацию образования для принятия управленческих решений, направленных на повышение качества образования.

Измерительным инструментом, позволяющим своевременно сигнализировать о возможных сбоях в образовательном процессе (на разных его уровнях), является система критериев, индикаторов и измерительных процедур. Реальный студент может в динамике сопоставлять себя с требованиями к выпускнику, указанными в ФГОС ВО и ОПОП. Оценивая достижения студентов, их развитие, мы можем вносить изменения в направления функционирования системы управления качеством образования.

Таблица 3.3. – Модель управления качеством образования

Цель: динамическая корректировка образовательного процесса												
Основные подходы												
системный		компетентностный		кибернетический		деятельностный		лично-ориентированный				
Основные принципы												
эмерджентности	адекватности функций и структуры	целостности	целесообразности	выделение типичных функций инженера	соответствия проф. стандарту	связи смысла, знания, опыта	адекватности индикаторов	принятия профессиональной деятельности как ценности	владения научной основой и опытом инженерной деятельности	поддержки принятия смысла и личной ответственности	саморазвития и креативности	
Предмет оценки — развитие компетентности												
Смысловая сфера личности			Знание основ инженерной деятельности			Опыт решения профессиональных задач			Самоорганизация, самоконтроль, самооценка			
Критерии и индикаторы сформированности												
Мотивационно-смысловой		Когнитивные		Деятельностно-практический			Профессионально-рефлексивный			 Конкурентоспособный выпускник («ИДЕАЛЬНЫЙ-Я»)		
Мотивация учебной деятельности	Профессиональные установки	Предметные знания	Метапредметные знания	Специальные инженерные знания	Критическое мышление	Коммуникативные навыки	Креативность	Координация	Расчет, проектирование, сборка, измерение и контроль			Профессиональная направленность
										Шкала оценки Низкий уровень Средний уровень Высокий уровень Неполное и неустойчивое проявление признаков компетентности Готовность к решению знакомых типовых задач Творческий уровень инженерной деятельности		
Методики и технологии измерения профессиональной компетентности												
А.А. Реана	И.М. Кондакова	Б.А. Жигалева	Тесты и кейс измерители		Л. Старки	Л. Михельсона	Дж. Брунера	Р.М. Белбина	Тренажеры и симуляторы	Т.Д. Дубовицкой	А.Р. Луриа	О.С. Анисимовой
										 Динамика развития аналитический адаптивный творческий Рекомендации по корректировке в зависимости от индивидуальных особенностей каждого студента		
Инструменты измерения												
нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта				технологии виртуальной и дополненной реальности			нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта			 Механизм управления информационные кадровые программно-технологические		
Этапы управления												
										Ресурсы информационные кадровые программно-технологические		
Управление образовательным процессом												
управление содержательным компонентом подготовки инженера			управление процессуальным (технологическим) компонентом системы подготовки инженера			управление развитием цифровой образовательной среды			управление культурно-образовательным пространством развития личности инженера			
оценка подготовленности студентов по компетенциям, соответствующих данному этапу обучения, с использованием цифровых ресурсов	оценка представленности в изучаемых модулях теоретических и методических основ, необходимых для овладения профессиональным и компетенциями, соответствующими данному этапу подготовки		внесение структурно-содержательных изменений в изучаемые модули на основе оценки качества профессиональной подготовки студентов и дидактического анализа модулей		анализ и корректировка дифференцированных программ и «индивидуальных маршрутов» студентов в соответствии с данными об их эффективности		оценка и самооценка готовности преподавателей к работе со студентами по установленным образовательным программам, организация внутрикорпоративного обучения преподавателей в соответствии с выделенными «дефицитами»		экспертная оценка и усовершенствование программного обеспечения, комплекта образовательных ресурсов, реализуемых в цифровой образовательной среде университета		применение форм работы с «продвинутыми» студентами и со студентами с низкими результатами обучения	
Результат: поддержание и непрерывное повышение качества образовательного процесса												

Целевой блок (сбор и анализ информации о ситуации)

Структурно-содержательный блок (принятие решения о путях её достижения)

Процессуально-технологический блок (выбор средств выполнения решения)

Управленческий блок (реализация нововведения, анализ результата)

Системообразующими компонентами профессионального образования являются:

3.3.1. Управление содержательным компонентом системы подготовки инженера. В данном случае идет анализ образовательной ситуации, в которой находится каждый студент, выяснение «пробелов» и определение способов их исправления за счет усовершенствования содержания и методов обучения, внесения корректировок в образовательную ситуацию студентов, разбитых по типологическим группам. Управление содержательным компонентом системы подготовки инженера включает в себя оценку подготовленности студентов по компетенциям, соответствующих данному этапу обучения, с использованием цифровых ресурсов и оценку представленности в изучаемых модулях теоретических и инструктивно-методических основ, необходимых для овладения профессиональными компетенциями, соответствующими данному этапу подготовки [147].

Например, для группы с ощущаемыми недостатками базовых знаний в методах и технологиях реальных инженерных расчетов, недостаточным пониманием физических основ процессов и технологий, которые разрабатываются в отраслевых проектах, комплексами мер являются «адресная поддержка» по проблемным дисциплинам, модулям, темам; адаптация учебных планов с акцентом на циклы специальных дисциплин, нацеленные на освоение методологии научно-технического творчества, привлечение представителей промышленности к чтению лекций и консультированию студентов и т.д. Или для тех, кто теоретически подкован, но не умеет применять данные знания на практике, комплексами мер послужили прохождение производственной (профессиональной) практики в профилирующих организациях; решение творческих задач, принятие активного участия в работе специализированных лабораторий, точек роста, точек кипения, где студент может работать на лабораторном и научно-техническом оборудовании, которое соответствует современному состоянию науки и техники; применение тренажерных методов активного обучения и т.д.

В ходе проведения исследования было выяснено, что привязка теории к реальности дается слабо, обычно только лабораторными работами, а этого явно недостаточно. Наибольший эффект студенты получают в ходе работы на стендах промышленных предприятий в реальных производственных условиях. Помимо знаний, при помощи критического мышления выпускники должны обладать умением видеть недостатки и ограничения даже в лучших мировых образцах техники и технологии, обнаруживать способы их улучшения и находить собственные решения для их совершенствования.

В разных типологических группах применяются различные комплексы мер, направленные на повышение качества образования, которые неразрывно пересекаются между собой.

Управление содержательным компонентом подготовки инженера включает в себя:

- улучшение каждого процесса. Детальный разбор возникающих ошибок и трудностей с целью выполнения реальных шагов по их устранению и предотвращению в будущем, возможность оперативной оценки, актуализация учебно-методического комплекса, комплектование банка оценочных заданий;

- повышение квалификации и переподготовка. Научно-педагогические работники в течение всего периода своей работы должны систематически обучаться не только управленческим, но и педагогическим инновациям, осваивать современные (цифровые) образовательные технологии;

- отказ от произвольно установленных требований. Преподаватели часто требуют от студентов повышенной готовности к занятиям, при этом не осуществляют свою деятельность на высоком профессиональном уровне, не обеспечивают в полном объеме реализацию преподаваемых учебных дисциплин (модулей) в соответствии с утвержденной рабочей программой;

- ликвидацию необоснованных норм и заданий. Объективно-измерительная количественная шкала должна быть обоснованной и включать в себя алгоритм, логику и последовательность действий. Контрольно-измерительные материалы должны разрабатываться согласно ФГОС и методическим рекомендациям для

преподавателей, а также в обязательном порядке проходить экспертную оценку и утверждаться руководителем учебного заведения.

3.3.2. Управление процессуальным (технологическим) компонентом системы подготовки инженера включает методы, формы и средства обучения, являющиеся инструментом создания благоприятных условий для развития обучающегося. К данному компоненту системы подготовки инженера входят внесение структурно-содержательных изменений в изучаемые модули на основе оценки качества профессиональной подготовки студентов и дидактического анализа модулей и анализ и корректировка дифференцированных программ и «индивидуальных маршрутов» студентов в соответствии с данными об их эффективности [145].

Разные студенты находятся на разных уровнях развития, с разными особенностями и компетенциями. Когда обучающийся не справляется с поставленной ему задачей, это означает, что у него не хватает опыта. Поэтому и ситуация развития у каждого обучающегося индивидуальна. Любой преподаватель ищет путь, средство достижения соответствующего качества образования, ему необходимо отыскать метод усвоения нового содержания образования, определить условия, при которых у обучающегося могут быть сформированы нужный опыт, личностное качество или полезная привычка и т.п. Поиск средства достижения педагогической цели – это почти всегда проблемная ситуация для педагога, поскольку педагогические средства нельзя дедуктивным путем «вывести» из какой-то теории [250]. Таковая лишь задает ориентиры для поиска этих средств, а если даже и укажет на средство, это вовсе не означает, что педагог может его легко и просто применить. К примеру, узнав, что для развития творческого потенциала студента целесообразно применять метод проблемного обучения, педагог не обязательно будет готов создавать проблемные ситуации при изучении своего предмета, то есть ему самому нужно будет овладеть этим средством. Управленческим решением в такой ситуации может стать комплексное повышение квалификации профессорско-преподавательского состава в

соответствии с выделенными «дефицитами»; создание корпоративных систем обучения на предприятиях; расширение внешней мобильности и т.д.

Второй пример связан со студентами, испытывающими затруднения в ситуациях переноса имеющихся знаний в новые условия. Мерами нам видятся модернизация совместно с промышленностью материально-технической базы вузов; применение современных методов интерактивного обучения совместно с профильными предприятиями; самостоятельность решения поставленных перед студентами задач (деловые игры, изобретательская и рационализаторская деятельность и др.). Еще со студенческой скамьи будущий инженер должен иметь возможность заниматься прикладной наукой, из результатов которой могут вырасти новые инновационные проекты и технологии.

Управление процессуальным (технологическим) компонентом системы подготовки инженера включает в себя:

– установление единых требований. Оценку профессионального развития студента необходимо проводить с применением таких цифровых технологий и решений, которые обеспечивают единство интегративной оценки профессионального развития студента и доступность для всех научно-педагогических работников, представителей других категорий работников и обучающихся;

– осуществление необходимых закупок. Программные и технические средства, образовательный контент должны быть приобретены для развития кадрового потенциала и обновления инфраструктуры университета.

3.3.3. Управление развитием цифровой образовательной среды представляет собой интегративную динамическую характеристику личности, отражающую способность результативно использовать электронно-образовательные ресурсы в учебной и профессиональной деятельности в условиях обновления требований ФГОС ВО, обеспечения качественно новых параметров образования. Учебная и контрольно-оценочная функции идеально соединяются, когда учебное задание имеет форму выполнения, обеспечивающую возможность автоматической проверки и оценки учебного процесса, установки единых

требований к оцениванию. В этом случае учебные задания становятся инструментом и обучения, и самоконтроля, и оценки результатов учебной деятельности разного уровня. Кроме того, благодаря автоматизированным заданиям и ситуациям повышается эффективность и управляемость учебного процесса, студентам прививаются навыки творческого стратегического мышления, постановки задач, видения и решения проблем, умения работать в творческом коллективе. Технология электронной информационной образовательной среды университета, системы личных кабинетов обучающихся и преподавателей позволяют в динамике отслеживать развитие студентов, постоянно иметь обратную связь, применять формы работы с «продвинутыми» студентами и со студентами с низким результатом обучения; формировать персонализированные траектории обучения в соответствии с требованиями предприятий-партнеров и возможностями студентов; обеспечивать высокую гибкость образовательной программы и содействовать самосовершенствованию обучающихся [146].

Управление развитием цифровой образовательной среды включает в себя:

– возможность самоопределения и профессиональной ориентации. Научно-педагогические работники должны создать для обучающихся условия для совместной учебно-поисковой деятельности, обеспечить практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

– содействие самосовершенствованию. Важно формировать атмосферу стремления обучающихся к регулярному самообразованию и профессиональному росту без принуждения, поощрять, заинтересовывать и вдохновлять, используя современные педагогические инновации, например сопоставление себя с виртуальной моделью идеального выпускника;

– установление обязательств руководства. Постоянное поддержание и действенность высшего руководства, правильное распределение, координация и реализация управленческой деятельности в рамках организационной структуры университета.

3.3.4. Управление культурно-образовательным пространством развития личности инженера, под которым понимаются сложившиеся возможности развития духовных, творческих сил и способностей человека, факторы (педагог, студент, среда) профессионально-личностного развития будущего инженера, выраженные в видах и формах организации и целенаправленного функционирования технического вуза, социально-культурной сферы, специально организованной социально-педагогической поддержки студента. Любая наука, даже техническая, несет в себе гуманитарное знание [255]. Гуманитарное знание в образовании инженера предстает как знание, которое получено самим студентом в результате его напряженной интеллектуально-эмоциональной поисковой деятельности; это «личностное знание», отражающее сплав личного и объективного в процессе получения знаний (Т. А. Иванова [162]). Главной целью высшего технического образования выступает не просто специалист, а личность, обладающая гуманистическим миропониманием, богатой и развитой ценностно-смысловой сферой, способная к целеполаганию и саморазвитию (Р. М. Петрунёва [286]), то есть для будущего инженера создаются ситуации, которые выступают источником профессионального опыта. Социально-проектная деятельность дает опыт социальной направленности будущего инженера, гуманитарного подхода к проблемам, к которым можно отнести творческие задачи, требующие приращения технического прогресса. Освоение студентами инженерной деятельности осуществляется через моделирование различных социально-гуманитарных аспектов инженерного проектирования, при решении которых обучающийся может проявить человеческий ресурс (мировоззренческие позиции, духовность, морально-нравственные убеждения, гражданские взгляды, интеллектуальная культура, способность к поливариативным решениям и т.д.), то есть студентом привлекаются знания различных наук, естественных и гуманитарных [143].

Управление культурно-образовательным пространством развития личности инженера включает в себя:

– постоянство цели. И научно-педагогические работники, и обучающиеся всегда должны видеть четкую цель для развития. Постоянство цели для

преподавателя означает нахождение впереди обучающегося, удовлетворяя не только его настоящие, но и ожидаемые потребности;

– принятие новой философии качества. Студенты должны осознавать незаменимость качественного образования и принимать это как необходимость для успешной трудовой деятельности;

– формирование лидерства, наставничества. Преподаватели должны не просто давать указания студентам, какую работу выполнять, а направлять, поддерживать развитие способностей у обучающихся, помогать формировать индивидуальные образовательные траектории;

– порождение атмосферы доверия. Страх, угрозы, унижения студента со стороны преподавателя или руководства разрушают мотивацию обучающихся, ведут к сокрытию проблем;

– устранение барьеров. Научно-педагогические работники, представители других категорий работников и обучающиеся должны работать как одна команда, необходимо поддерживать эффект синергизма, взаимной поддержки, должна быть обратная связь между преподавателем и обучающимся, следует ликвидировать разобщенность.

Формирование ответственности субъектов образования предопределяет достижение качества образования. Например, когда студент не несет ответственность за свое будущее, не имеет мотивации и не желает обучаться, нивелируются гаранты образования. Для определения зон ответственности субъектов образования относительно процессов управления в системе образования нами использована идея Д. Лайера [218] о связях полномочий и зон ответственности через их градацию (рисунок 3.4). Опираясь на регламентирующие документы (устав высшего учебного заведения, правила внутреннего распорядка, положения, должностные инструкции, рабочая программа воспитания вуза и т.д.), можно говорить о степени влияния субъектов образования на процессы управления в системе образования (таблица 3.4). Д. Лайер предложил шкалу выраженности фактора влияния, где 6 – возможность полного изменения процесса; 5 – установление и отмена любых задач; 4 – влияние

на постановку задач, контроль выполнения и прием выполненных работ; 3 – консультирование; 2 – выполнение задач; 1 – нет административных полномочий, но может осуществляться общественный запрос или контроль.

Таблица 3.4. - Определение зон ответственности субъектов образовательного процесса

Процессы управления в системе образования	Субъекты образования					
	обучающийся	преподаватель	работодатель	администрация вуза	общество	государство
Управление содержательным компонентом	2	5	5	5	1	6
Управление процессуальным (технологическим) компонентом	2	5	3	4	1	3
Управление развитием цифровой образовательной среды	2	2	5	5	4	6
Управление культурно-образовательным пространством	2	3	1	5	4	4

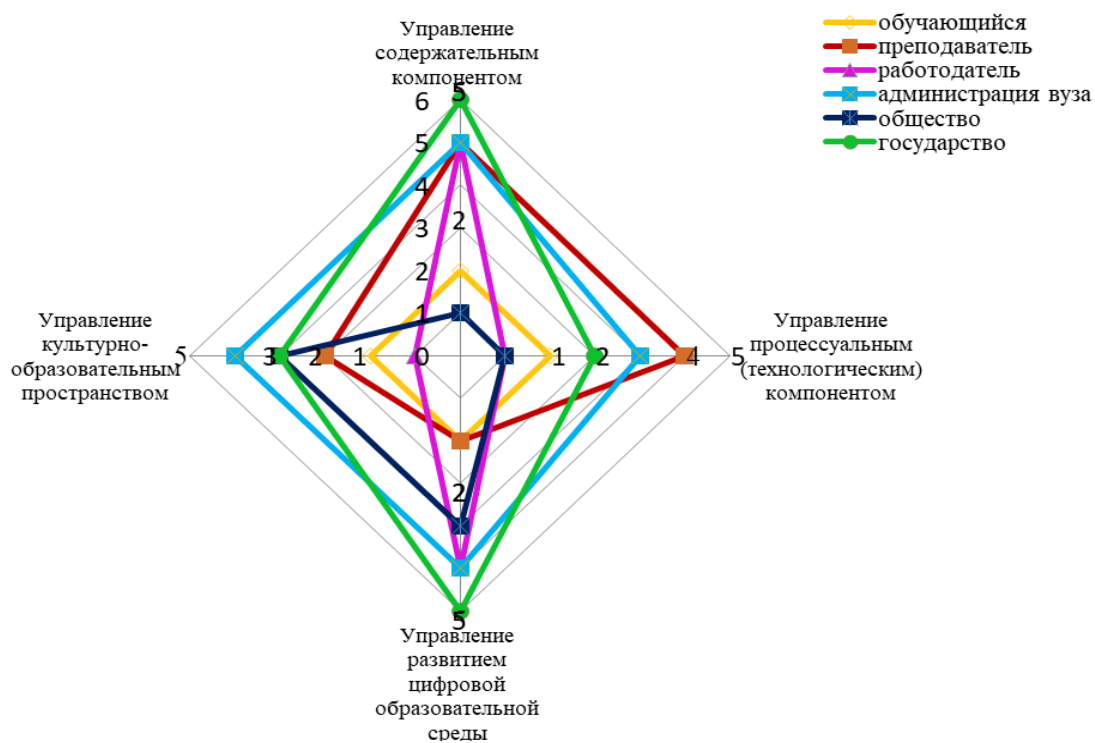


Рисунок 3.4. – Зоны ответственности субъектов образования

ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ

1. Имеющиеся в Энергетической стратегии России на период до 2030 года общие установки определяют необходимость доведения до 2030 года числа занятых в возрасте моложе 40 лет до 50%, с высшим (профессиональным) техническим образованием – до 80%. Таким образом, однозначно определяется потребное наращивание подготовки кадров в энергетике с точки зрения изменения как возрастного, так и квалификационного состава отраслевых кадров.

2. Сама по себе технология оценки уровня сформированности компетентности будущего инженера не дает анализа качества образования, но в результате ее применения создается постоянно обновляющаяся база данных, позволяющая осуществить такой анализ. С помощью предложенной технологии выполняется своеобразная «дешифровка», иначе говоря, распознавание по выявленным «пробелам» студентов упущений в организации учебного процесса. Оценивая недочеты в знаниях, умениях, мышлении студентов, можно выяснить, что именно «не работает» в образовательном процессе, где имеются изъяны, «неисправности».

3. Критерии, оценивающие компетенцию, органически связаны: при отсутствии мотивации не может быть творческого инженерного мышления, а при дефиците знаний у студента будет «западение» и в мотивации, и в компонентах умелости, обучающийся не будет видеть целостную многофакторную картину инженерной задачи, не будет стремиться к самосовершенствованию в данной профессиональной деятельности.

4. Информационно-оценочная система обеспечивает возможность по каждому из элементов профиля обучающегося получать соответствующие рекомендации по корректировке образовательного процесса и, соответственно, по повышению уровня сформированности компетентности. Анализ получаемых данных призван выявлять не только состояние процесса развития компетенций, но и причины, по которым возникают отставания, то есть давать преподавателю,

руководству высшего учебного заведения значимую для управления информацию.

5. Выделены три уровня готовности студентов к решению инженерных задач (ситуации, моделирующие реальную профессиональную практику): низкий уровень (репродуктивный), средний уровень (готовность к решению знакомых типовых задач) и высокий уровень (самодостаточность, зрелость). Главное их отличие – внутренняя мотивация, потребность в инженерной деятельности.

6. Механизм управления качеством образования представляет собой систему управленческого цикла – завершенную последовательность действий, направленных на достижение целей по совершенствованию качества образования. В составе этого цикла: сбор и анализ информации о соответствии профессионального развития студентов логике (этапам) формирования компетенций, представленным в образовательной программе; выявление «дефицитов» в профессиональном развитии, связанных с недостатками в содержательных и процессуально-методических компонентах обучения, а также в других параметрах образовательной ситуации; внесение корректирующих изменений в образовательную ситуацию, носящих адресно-дифференцированный характер – учитывающих различия в уровнях профессиональной успешности студентов.

7. Разработанная модель технологически представляет концепцию использования контроля и оценки профессионального профиля студентов с целью динамической корректировки образовательного процесса. Предложенная модель дает целостную картину управления образовательным процессом на основе мониторинга профессионального развития студента. Ожидаемым результатом является поддержание и непрерывное повышение качества образовательного процесса.

ГЛАВА 4. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

В данной главе представлены ход и результаты констатирующего и формирующего экспериментов, показаны конкретные результаты использования разработанной в исследовании модели управления качеством образования, продемонстрирована инструментально-методическая составляющая и действенность её применения в целях повышения эффективности образовательного процесса в инженерном университете.

Экспериментальной базой стал Казанский государственный энергетический университет. Финансирование по созданию, установке, настройке, конвертации и модификации, доработке информационной системы оценки профессионального развития студентов по профилю «Промышленная электроника» направления подготовки «Электроника и наноэлектроника» осуществлялось за счёт средств федерального гранта «Приоритет-2030», учредителем которого является Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Также опытно-экспериментальная работа в рамках консорциумов проводилась: в энергетических вуза (Московский (МЭИ) [284] и Ивановский (ИГЭУ)) и двух национально-исследовательских университетах - Казанский национальный исследовательский технический университет (КАИ) и Казанский национальный исследовательский технологический университет (КХТИ).

В проведении педагогического эксперимента приняли участие преподаватели и студенты всех курсов обучения направления подготовки «Электроника и наноэлектроника». В ходе опытно-экспериментального исследования были охвачены 1013 обучающихся. Максимальная погрешность выборки при доверительной вероятности 0,95, генеральной совокупности всех респондентов 1013 чел., размером выборки 648 чел., составила 2,31 % (рисунок 4.1). Выборка исследования обеспечивает репрезентативность данных

для генеральной совокупности студентов по следующим признакам: возраст, пол, курс, факультет.

Для оценки различия выборок одной совокупности используется методика t – критерия Стьюдента:

$$t_d = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

Данный метод основывается на предположении о том, что распределение выборок подчиняется нормальному (гауссовому) закону распределения. Уровень достоверности результата (P) мы приняли равной 0,05.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		конт. гр.	1-я гр.	2-я гр.	3-я гр.	4-я гр.	5-я гр.	6-я гр.	7-я гр.	8-я гр.	9-я гр.
2	n =	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	M =	70,90	79,5000	73,00	78,70	83,00	79,50	77,50	79,60	80,80	79,10
4	σ =	8,19	9,9925	10,39	6,75	10,08	10,01	11,20	8,35	9,02	7,70
5	C_v =	11,55	12,5692	14,24	8,58	12,14	12,59	14,45	10,48	11,16	9,74
6	m =	2,59	3,1599	3,29	2,14	3,19	3,17	3,54	2,64	2,85	2,44
7	C_m =	3,65	3,9747	4,50	2,71	3,84	3,98	4,57	3,32	3,53	3,08
8	C_{cv} =	2,58	2,81	3,18							
9	n -	объемы выборок			C_v -	коэфф. вариабельности					
10	M -	среднее арифметическое значение			m -	ошибка средних					
11	σ -	среднее квадратическое отклонение			C_m -	ошибка опыта, %					
12											
13			конт. и 1-я	конт. и 2-я	конт. и 3-я	конт. и 4-я	конт. и 5-я	конт. и 6-я	конт. и 7-я	конт. и 8-я	конт. и 9-я
14	v =		18	18	18	18	18	18	18	18	18
15	t_{α} =		2,10	0,50	2,32	2,95	2,10	1,50	2,35	2,57	2,31
16	p =		0,0496	0,6218	0,0321	0,0086	0,0499	0,1499	0,0302	0,0193	0,0332
17	r =		0,92	0,62	0,82	0,46	0,67	0,91	0,80	0,63	0,96
18			дост-но	нед-но	дост-но	дост-но	дост-но	нед-но	дост-но	дост-но	дост-но
19	ДП	5,698382227	6,951791136	7,229937759	4,698429525	7,012446078	6,965701688	7,792162729	5,805666198	6,275208363	5,35915665

Рисунок 4.1. – Определение погрешности выборки по методике t – критерия Стьюдента

Выявлены отношения преподавателей к внедрению новых цифровых технологий в систему профессионального образования (на примере технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета) и определение продуктивности профессорско-преподавательского

состава (ППС) при внедрении новых технологий в профессиональное образование [144].

По мнению В.А. Болотова [46], эффективность работы ППС зависит от следующих факторов:

- материально-технические факторы (обеспечение учебной, методической, периодической и научная литература и др.);
- организационно-экономические (количество лекционных часов по дисциплине) и качественные (качество практических и лабораторных занятий);
- научно-инновационные факторы (количество и значимость научных статей опубликовано преподавателями и студентами);
- социальные факторы (степень зависимости материального вознаграждения преподавателей от качества подготовки студентов, уровень развития социальной система безопасности для студентов и преподавателей).

Клюев М. А. и Кленина Л. И. предположил, что внедрение цифровых технологий вызывает изменение в требованиях к ППС, так как более 27% функций преподавателя могут быть автоматизированы [186, 187, 189]. Это позволит, во-первых, резко сократить - не менее чем в 1,5 раза учебную нагрузку ППС, что позволит улучшить качество подготовки занятий, обеспечит необходимый запас времени за проведение учебно-методической и научно-исследовательской работы. Во-вторых, снизить количество студентов в академических группах и лекционных потоках.

Васильев Д.А. предполагает, что разнообразие систем цифрового взаимодействия приводит к повышению мотивации студентов и повышению качества образования и, соответственно, производительности труда преподавателей увеличивается на 46% [401]. Однако, есть ученые, которые отмечают пониженную производительность труда из-за недостаточной информационной грамотности ППС, то есть из-за незнания базовых компьютерных навыков [213]. Тем самым производительность труда, считают они, снижается на 10%, а интенсивность труда увеличивается до 30% [177, 178].

Анкета для исследования отношений преподавателей к внедрению новых цифровых технологий в систему профессионального образования была заимствована и адаптирована из существующих исследований Н.А. Хлебникова, Т.И. Оконниковой [419]. Анализ полученных данных был осуществлен статистическими методами [119, 131].

В опросе приняли 181 человек: мужчины (71%) и женщины (29 %). 41 % преподавателей имеют более 15 лет научно-педагогического стажа. Средний возраст преподавателей высших учебных заведений, принявших участие в опросе, составил 51 год, 77 преподавателей были в возрасте до 39 лет, 18 преподавателей были старше 65 лет.

Вторым этапом мы выяснили, сколько времени преподаватели тратят на работу по подготовке оценки уровня сформированности компетентности выпускника по предложенной нами технологии по конкретной дисциплине (рисунок 4.2.). Выяснилось, что в среднем 45 % - 48 % преподавателей тратят от 25 до 40 минут на подготовку к занятию.

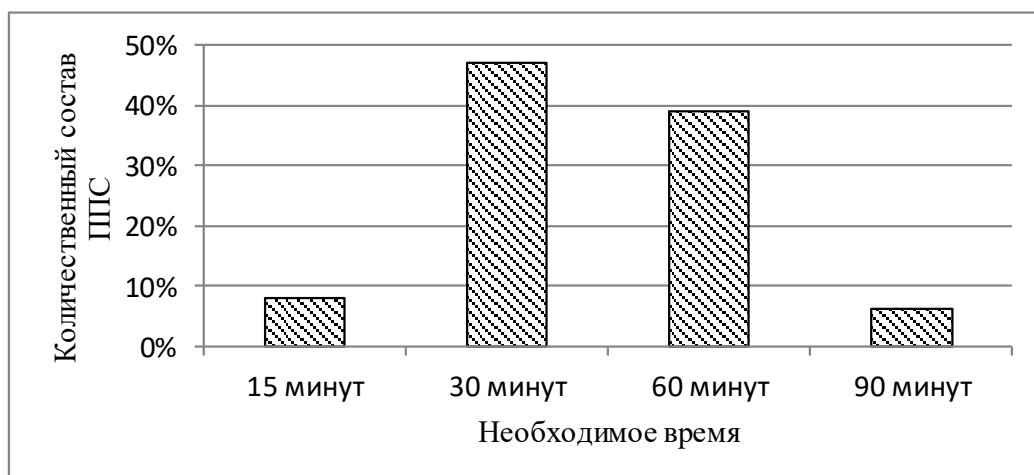


Рисунок 4.2. – Необходимое время для преподавателей

На вопрос: «С какой целью вы используете технологию оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета?», преподаватели ответили следующим образом (рисунок 4.3):

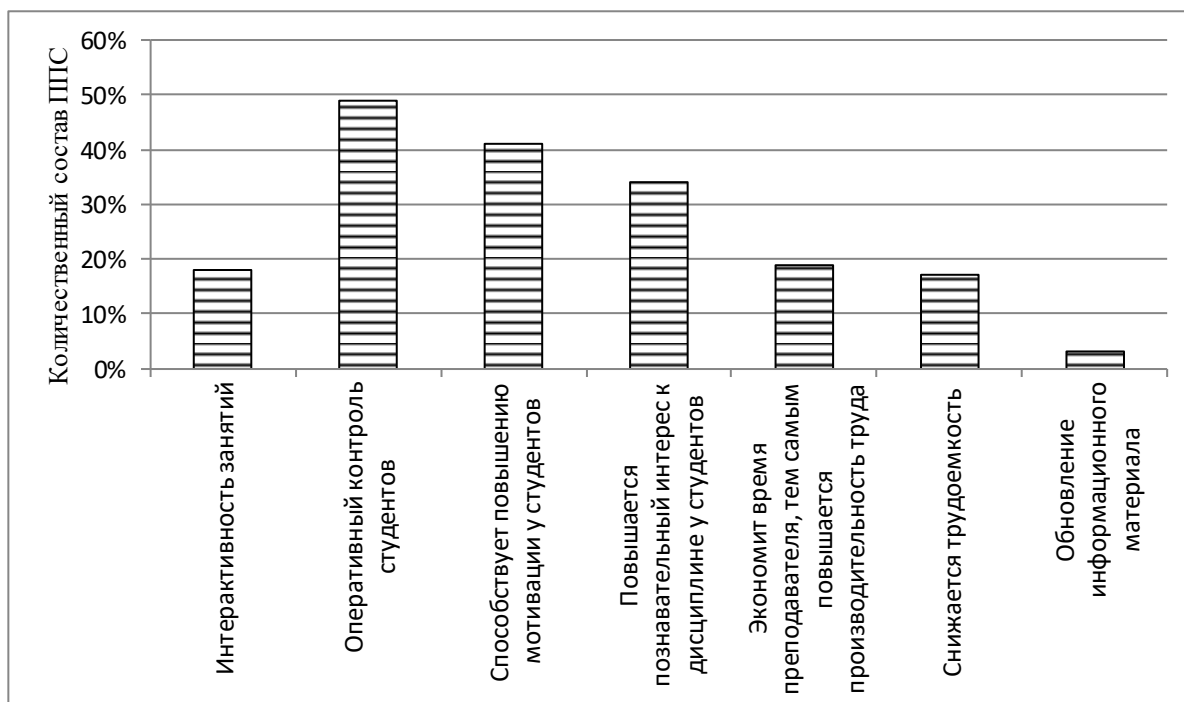


Рисунок 4.3. – Цель использования предложенной технологии

На вопрос: «С какими трудностями Вы столкнулись при организации технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета?» ответы распределились следующим образом (рисунок 4.4):

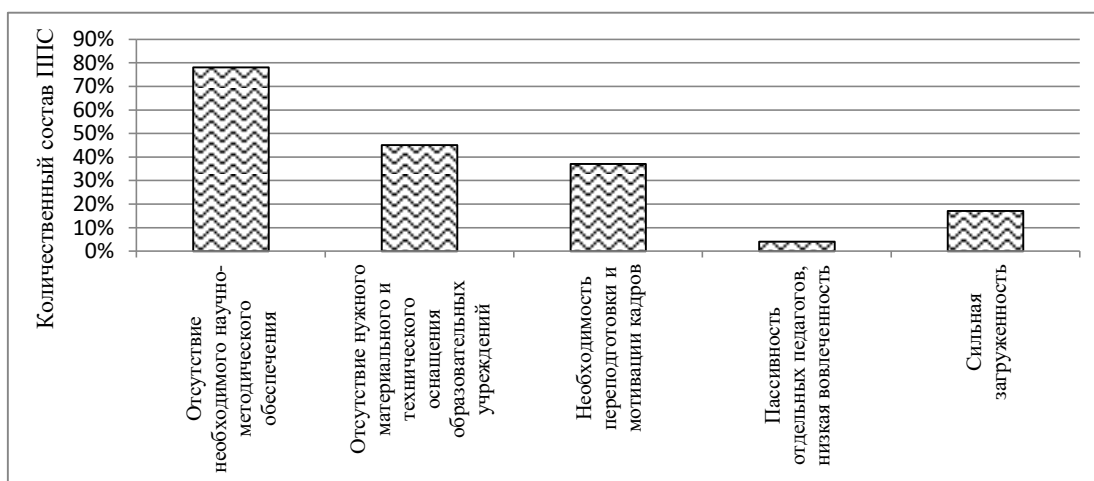


Рисунок 4.4. – Выявленные трудности у ППС при организации предложенной технологии

Считаем, что при организационной поддержке ППС, создании методических рекомендаций по разработке контрольно-измерительных материалов для оценки сформированности компетенций обучающихся и учебных пособий для преподавателей по применению технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета, предложенная нами технология может занять одно из лидирующих позиций в оценке профессионального развития студента.

Управление качеством образования состоит в том, что, отслеживание достижений студентов дает ориентиры для корректировки процесса обучения: содержания, методов и в целом ситуации развития студента – будущего инженера [142]. При этом сама оценка носит вспомогательный характер, она позволяет получить информацию о том, что именно, какие параметры образовательной ситуации надо корректировать, исправлять. Профессиональный опыт выступал в процессе опытно-экспериментальной работы в качестве «продукта» инженерно-ориентированного рефлексивного обучения. При этом студенты также включались в анализ неудач, недостатков, «пробелов» в профессиональном опыте, в исправление собственных ошибок.

Исследование включало ряд этапов, связанных с реализацией технологии оценки и выявлением информации о качестве образования в вузе в соответствии с определенным в исследовании содержанием оценки качества. Необходимо было получить объективную, достоверную, полную фактическую информацию о состоянии качества профессионального образования с применением разработанных критериев готовности к инженерной деятельности и индикаторов их сформированности. Объектом исследования была также деятельность организованного в вузе отдела мониторинга качества образования. Для получения указанной информации и её дальнейшей обработки применялся аппаратно-программный комплекс с использованием элементов искусственного интеллекта, решающего задачи распознавания и категоризации образов. Полученные факты обрабатывались с помощью специальной компьютерной программы (свидетельство о государственной регистрации № 2022680850 от 2022 г.),

хранение, поиск и обработка которой реализованы в информационной системе оценки профессионального развития студентов (приложение к диссертации 26).

4.1. Организация и методика опытно-экспериментального исследования эффективности модели управления, основанной на интегративной оценке развития студента

В данном параграфе представлены методика опытно-экспериментального исследования и результаты констатирующего эксперимента.

Методика опытно-экспериментального исследования эффективности модели управления, основанной на непрерывной объективной оценке развития студента происходила по алгоритму, описанному в параграфе 2.2. данного диссертационного исследования и включала в себя 6 этапов:

1. Информационный этап, в котором происходит получение информации о процессе и результатах деятельности обучающихся их предметных достижениях и овладении профессиональными функциями (рисунок 4.5).

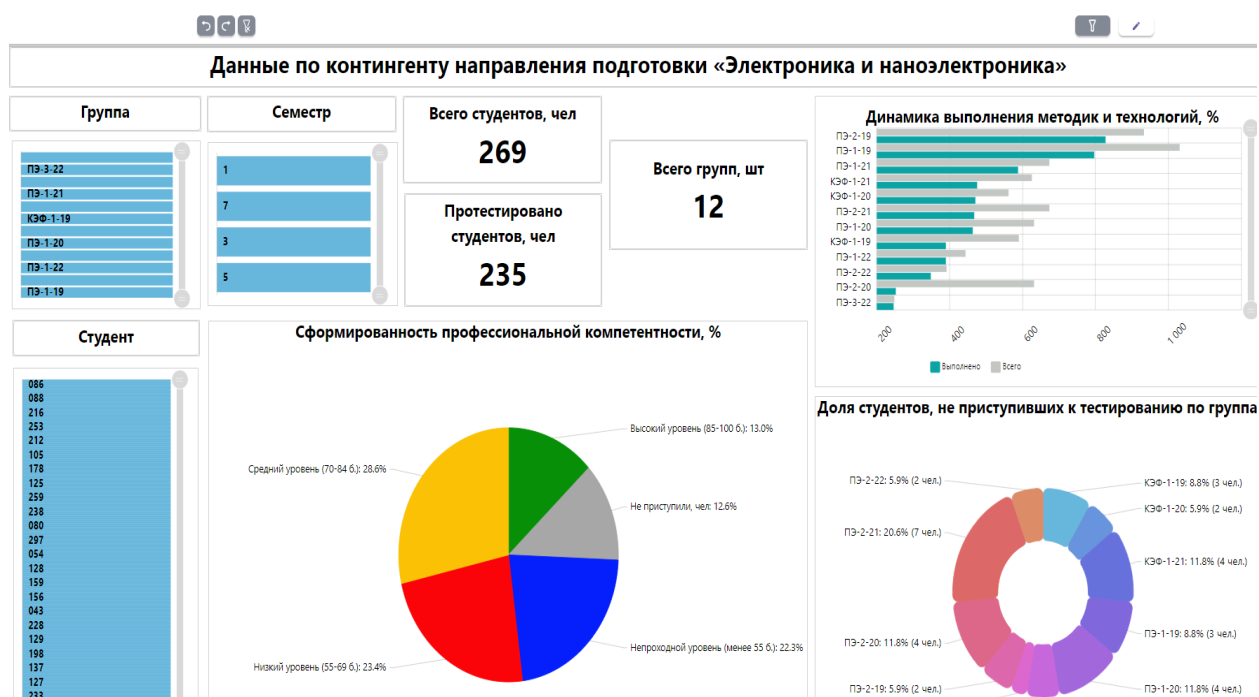


Рисунок 4.5. – Пример скриншота экрана получение информации о процессе и результатах деятельности обучающихся

3. На этапе презентации решения задачи (реализации проекта) отслеживаются все параметры компетенции (рисунок 4.7). Персональные данные студентов скрыты, обезличены, либо заменены в соответствии с Федеральным законом о персональных данных.

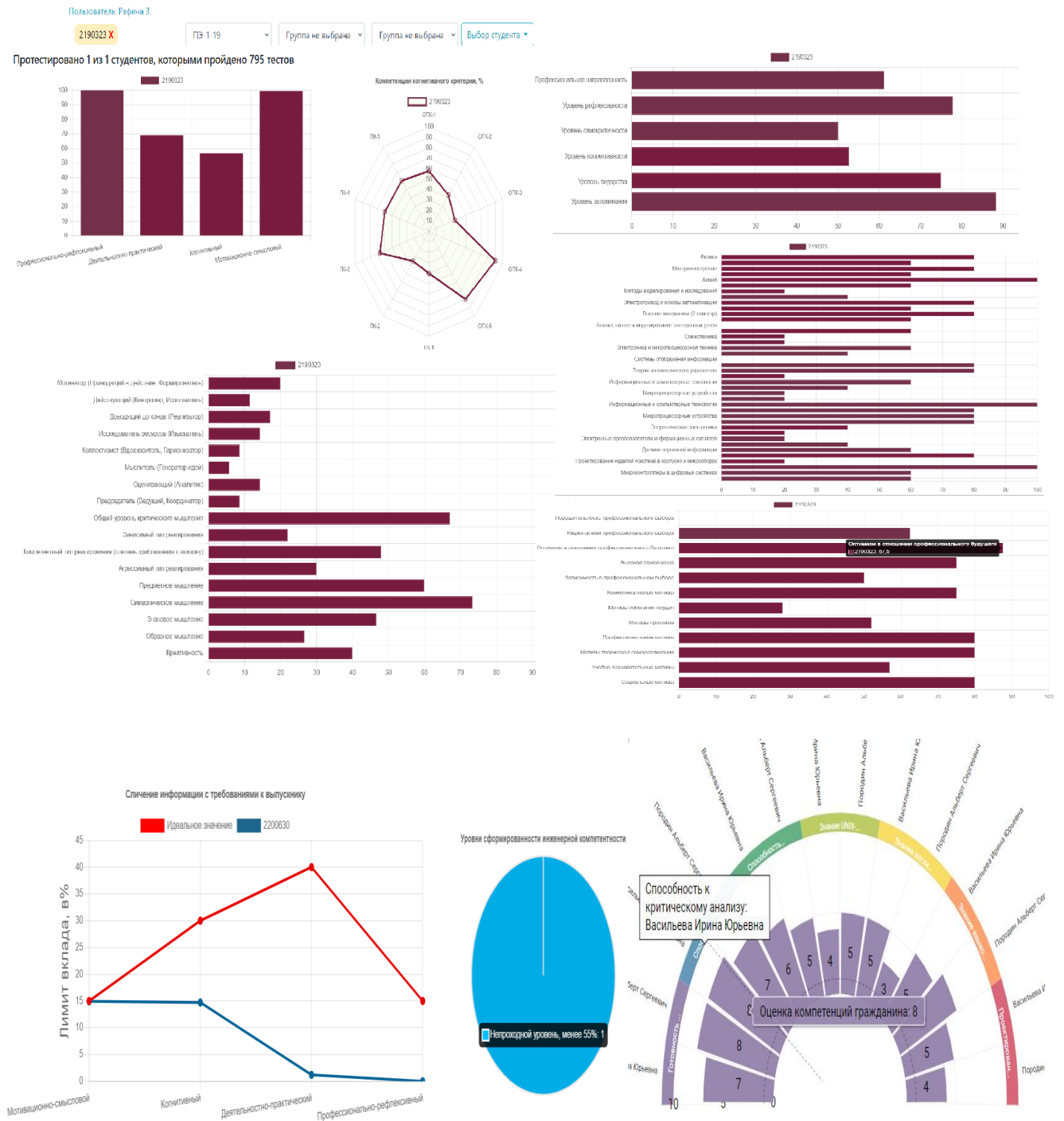


Рисунок 4.7. – Примеры скриншота информации об неусвоенных модулях, темах

4. Информационно-коммуникационный этап, на котором предстает многопараметрическая информационная картина ситуации развития студентов. Эта картина является динамической и обновляется после каждого рендера (рисунок 4.8).



Рисунок 4.8. – Примеры скриншота многопараметрической информационной картина ситуации развития студентов

5. Корректирующий этап - внесение на основе полученной информации корректировок в процесс обучения. Корректировки могут касаться различных параметров образовательной ситуации и выступать в форме – введения дополнительного содержания, подбора учебных задач и проектов, привлечения

дополнительных цифровых ресурсов, изменения коммуникативной среды, возможностей выбора «своего пути» и самореализации, форм педагогической поддержки, сетевых контактов с внешними экспертами, совершенствования материально-технической базы и тд. (рисунок 4.9).

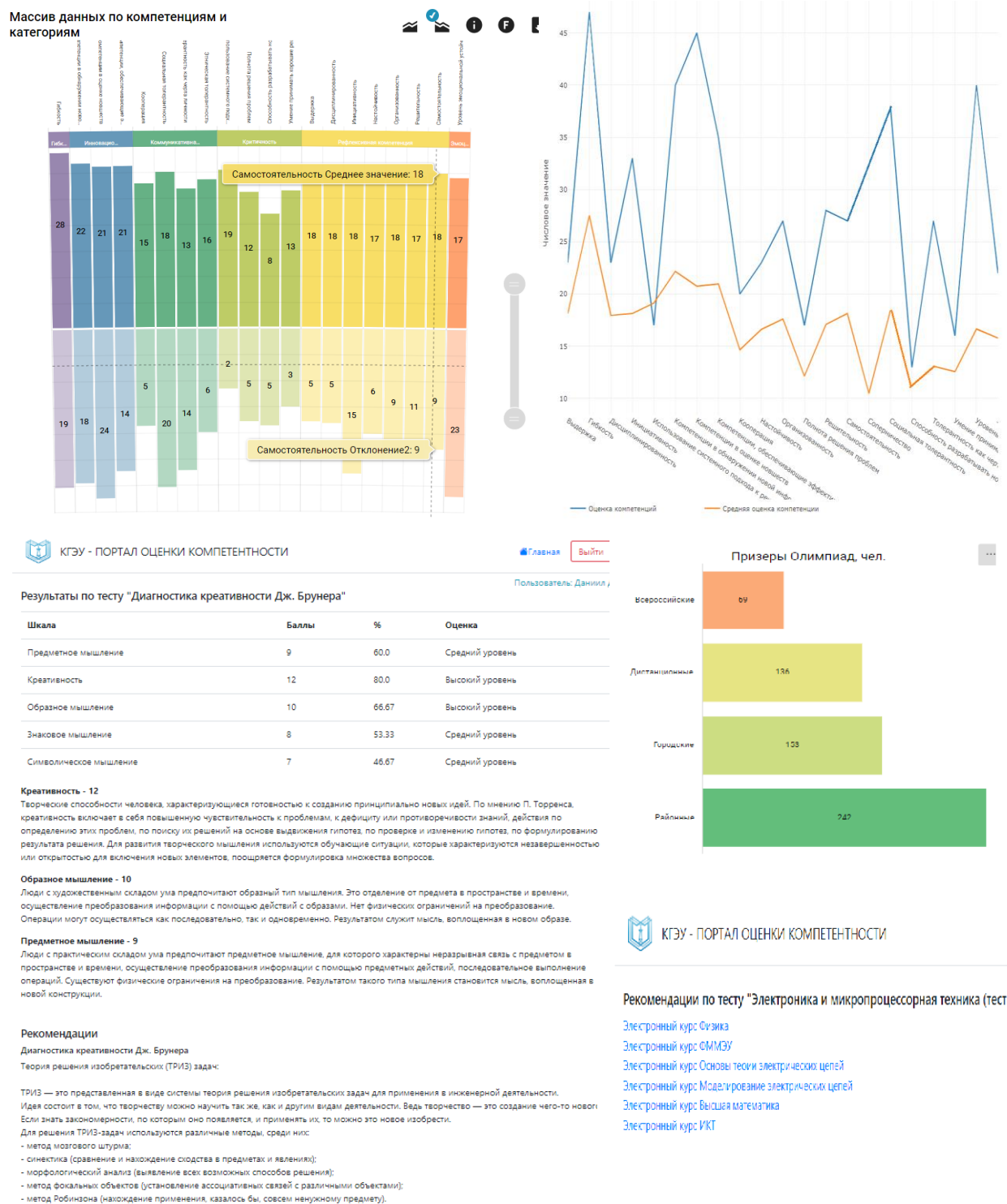


Рисунок 4.9. – Примеры скриншота вывода рекомендаций на основе полученной информации

6. Прогностический этап - определение возможностей и направлений развития для различных уровней групп студентов. На данном этапе создается модельное, идеальное описание ожидаемого результата по каждому из критериев (рисунок 4.10).

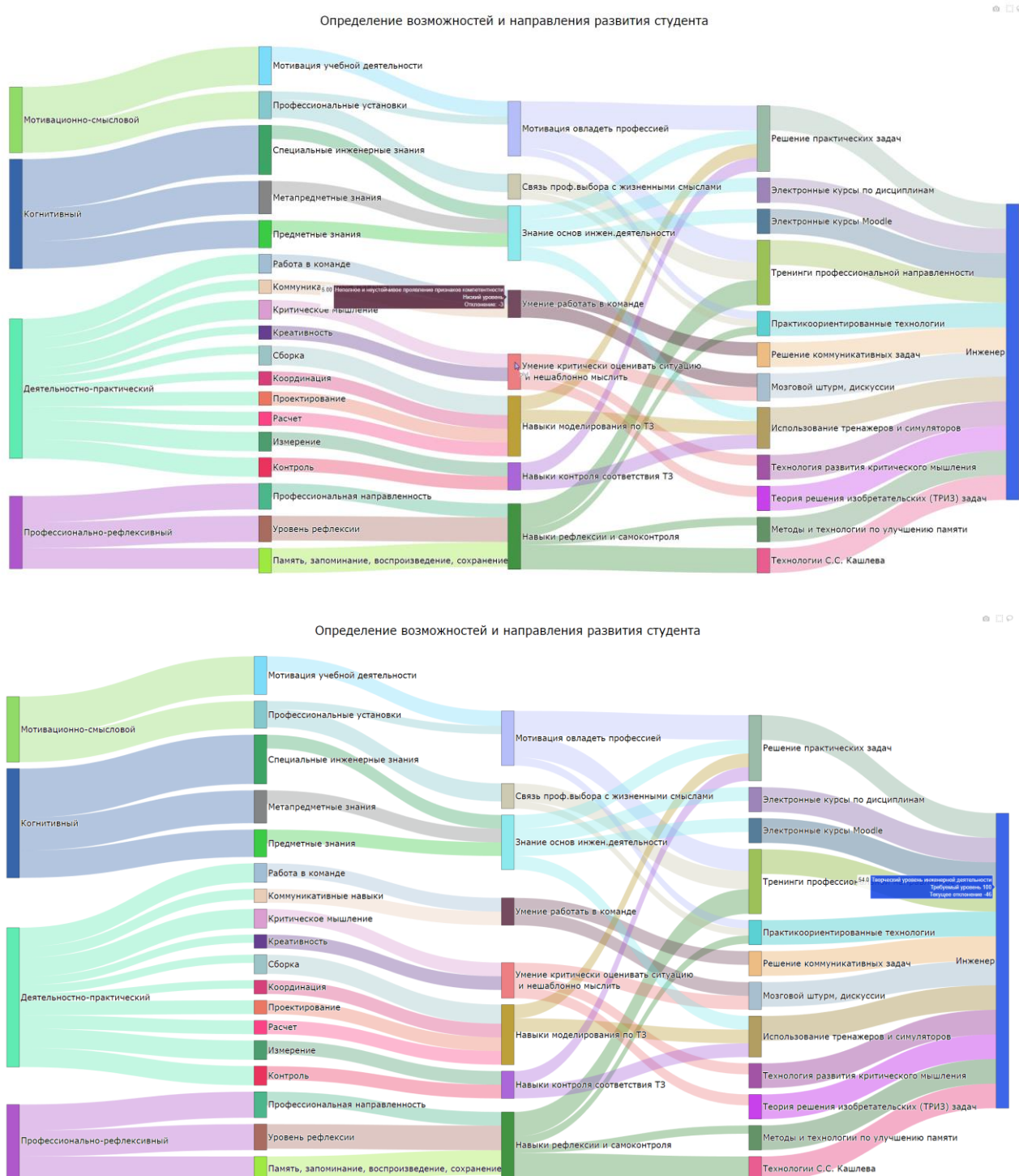


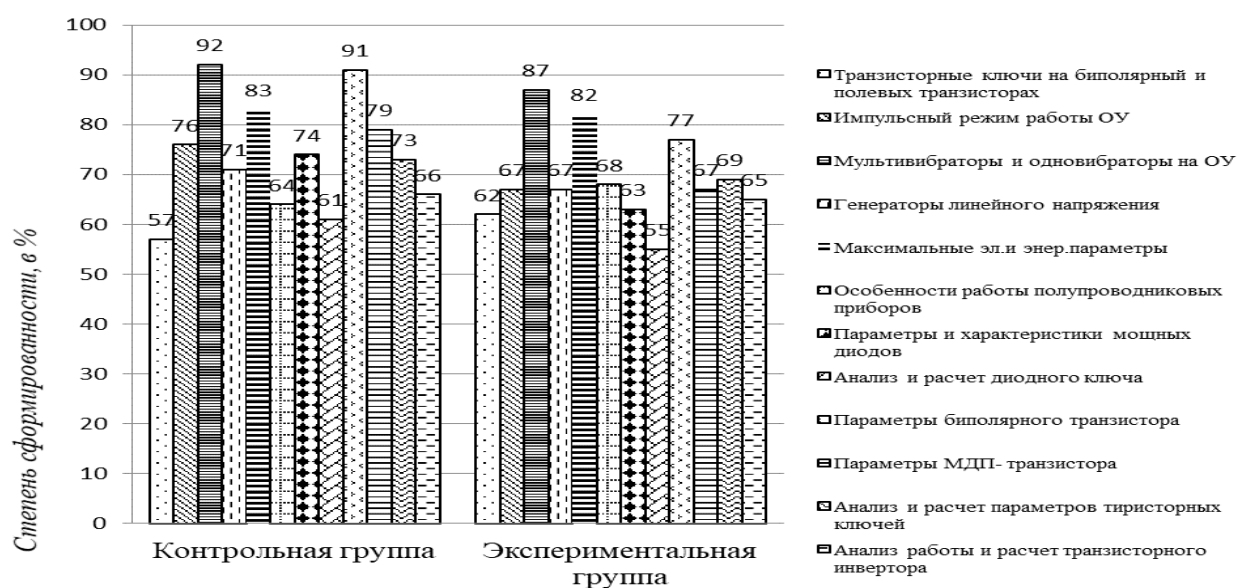
Рисунок 4.10. – Примеры скриншота определения возможностей и направлений развития студента

В нашем исследовании были отобраны две группы ПЭ-1-19 (4 курс, 23 человека) и ПЭ-2-19 (4 курс, 22 человека) направления подготовки «Электроника и наноэлектроника», профиль – «Промышленная электроника» с тождественными ей характеристиками [230]. Для примера, в исследовании продемонстрировано оценивание будущих инженеров по выбранным нами ранее четырём критериям для одной компетенции ПК 5 - «Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем» для измерения которого применены критерии профессионального развития будущего инженера.

Первый критерий – когнитивный, выявляющий предметные, метапредметные и специальные инженерные знания. Дисциплины, раскрывающие данную компетенцию (согласно учебному плану и матрице компетенций) изучаются в содержаниях дисциплин: «Электронные цепи и методы расчета» (7 семестр, в разделах/темах «Транзисторные ключи на биполярный и полевых транзисторах», «Импульсный режим работы операционного усилителя», «Мультивибраторы и одновибраторы на операционных усилителях, интегральных компараторах и таймерах», «Генераторы линейного напряжения») и «Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники» (8 семестр, в разделах/темах «Максимальные электрические и энергетические параметры полупроводникового прибора, их взаимосвязь», «Особенности работы полупроводниковых приборов на реальную нагрузку в схемах силовой электроники», «Параметры и характеристики мощных диодов и их взаимосвязь», «Анализ и расчет диодного ключа в схемах с медленно изменяющимся напряжением», «Параметры и характеристики мощного биполярного транзистора», «Параметры и характеристики мощного МДП- транзистора», «Анализ и расчет параметров тиристорных ключей», «Анализ работы и расчет параметров транзисторного инвертора»). Лимит удельного веса каждой дисциплины или входящих в неё разделов/тем носят плавающий характер и могут варьироваться от пожеланий и рекомендаций работодателей, учредителя, руководства вуза, профессорско-преподавательского состава, экспертов отдела мониторинга качества образования и учебно-методического управления. В нашем

примере удельный вес (кредит) данной компетенции для когнитивного блока равен 1, а вес одной дисциплины (кредита) - 0,5 (общая трудоемкость обоих дисциплин соответствует 108 академическим часам), вес каждой темы адекватен 0,125 (4 раздела/темы) и 0,063 (8 разделов/тем) соответственно.

По результатам контрольных срезов, тестирований, кейс-измерителей выяснилось, что 23,63 % (КГ) и 24,13 % (ЭГ) студентов не поняли тему, касающуюся операционных усилителей; 16,05 % (КГ) и 15,69 % (ЭГ) обучающихся показали незнания принципов работы обратных связей применительно к усилителям; 8,74 % (КГ) и 6,94 % (ЭГ) тестируемых затрудняются с ответами в вопросах, затрагивающих модуляции электрических сигналов в полупроводниковых приборах; 6,93 % (КГ) и 6,06 % (ЭГ) респондентов путают принципы работы и модели биполярных и полевых транзисторов и тд., по ранее пройденным, предшествующим связанным дисциплинам (рисунок 4.11). При неустранении упущений в знаниях по данным разделам/темам, у студентов потянется шлейф незнания, «пробелы», которые перейдут на последующие дисциплины (например, последующей является дисциплина «Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники», 8 семестр).



Дисциплины, раскрывающие компетенцию ПК-5

Рисунок 4.11. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для когнитивного критерия констатирующего эксперимента

Следующий критерий - деятельностно-практический, который предполагал проверку готовности студентов решать профессиональные задачи, создавать «инженерные» продукты. В условиях жестко санкционированного давления и импортозамещения, при подборе инженерных задач (ситуаций) учитывались запросы профилирующих организаций и предприятий на разработку и производство изделий и оборудования, некоторые из которых представлены в приложениях 27-29; приглашения крупных, ключевых российских работодателей к сотрудничеству (приложения 30-32) и плана по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности (утвержден приказом Минпромторга России от 02 августа 2021 г. N 2918).

Примером реализации деятельностно-практического критерия для компетенции ПК-5 можно рассмотреть инженерную задачу, состоящую в создании устройства отображения информации, поступившей по любым каналам связи (приложение 17). Студент для реализации данной креативной задачи может использовать различные способы исполнения и подбора элементов, главное он должен продемонстрировать свои умения проектировать (студент должен подобрать составные элементы для реализации светового табло на основе шестнадцатисегментных индикаторов: принципиальная, электрическая и функциональная схемы), конструировать (студент с помощью симулятора должен собрать принципиальную схему реализуемого проекта согласно подобранным элементам) и осуществлять необходимые измерения и расчет (предварительно преобразовав цифры «0÷9» в двоичный код, студент должен получить на электронном циферблате набор цифр, соответствующей текущей дате).

В ходе эксперимента выяснилось, что 61,63 % (КГ) и 61,61 % (ЭГ) студентов имеют теоретическую базу для выполнения данного задания, однако они не могут должным образом осуществить расчет и проектирование электронных приборов, выполнить процедуру сборки создаваемого продукта; 34,83 % (КГ) и 31,73 % (ЭГ) обучающихся показали низкий уровень способности критически оценивать информацию, нешаблонно мыслить; 15,96 % (КГ) и 16,01 % (ЭГ) респондентов не умеют работать в команде, к слабым сторонам которых

следует отнести недостаточную гибкость; 61,33 % (КГ) и 65,52 % (ЭГ) обследуемых не владеют приемами измерения и контроля соответствия разрабатываемого проекта заданным целевым установкам. У 3,28 % (КГ) и 3,22 % (ЭГ) участников исследования выявился высокий уровень сформированности деятельностно-практического критерия по данной компетенции, проявляющегося в креативном, нестандартном, творческом решении инженерной задачи (ситуации) (рисунок 4.3). Стоит отметить, что студенты с высоким уровнем сформированности данного критерия показали и высокую мотивацию к проектно-конструкторской деятельности, решению сложных задач, продемонстрировали способность быстро включаться в рабочий процесс, отличное знание современных инструментов проектирования, хорошую обучаемость и быструю адаптацию под новые задачи и технологии.

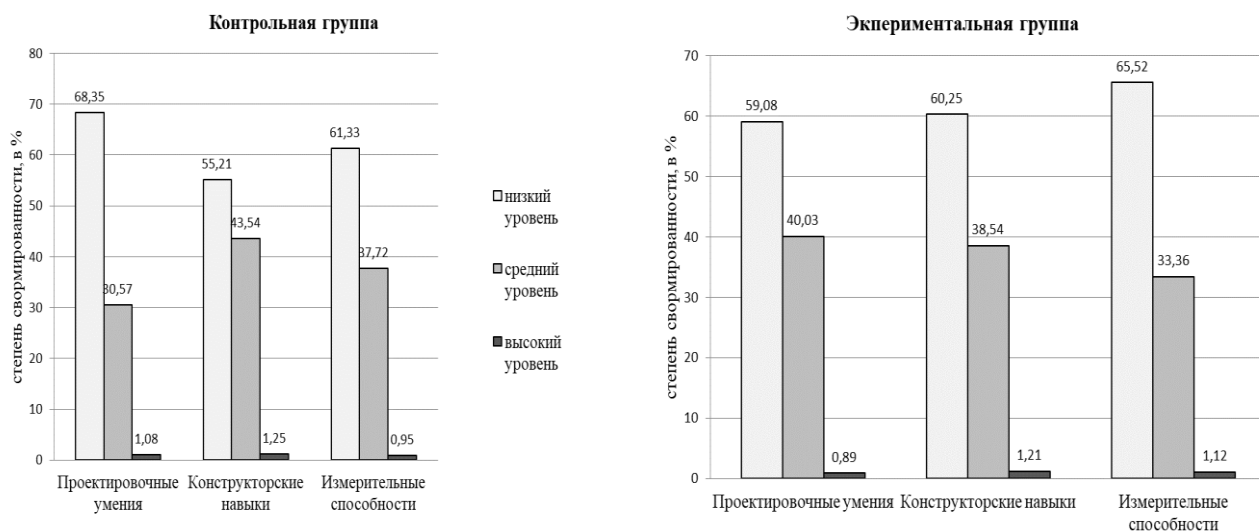


Рисунок 4.12. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для деятельностно-практического критерия констатирующего эксперимента

Для оценки мотивационно-смыслового критерия, раскрывающего профессиональную направленность личности студента, были использованы методики А.А. Реана, А.М. Кондакова и опросник «Незаконченное предложение» Л. Аккермана. У 31,63 % (КГ) и 33,01 % (ЭГ) студентов имеется стремление овладеть своей будущей профессией, получить специальную подготовку, добиться в ней успеха, из которых 18,04 % (КГ) и 16,43 % (ЭГ) респондентов

проявили желание работать за рубежом. Сравнительно высока и доля тех, кто учится только ради получения диплома 14,41 % (КГ) и 18,43 % (ЭГ). В основном отсутствие мотивации наблюдалась у студентов с низким уровнем знаний, неумением решать профессиональные задачи (ситуации). Студентов, намеревавшихся посвятить себя научной карьере, составило всего 3,42 % (КГ) и 3,63 % (ЭГ) (рисунок 4.4).

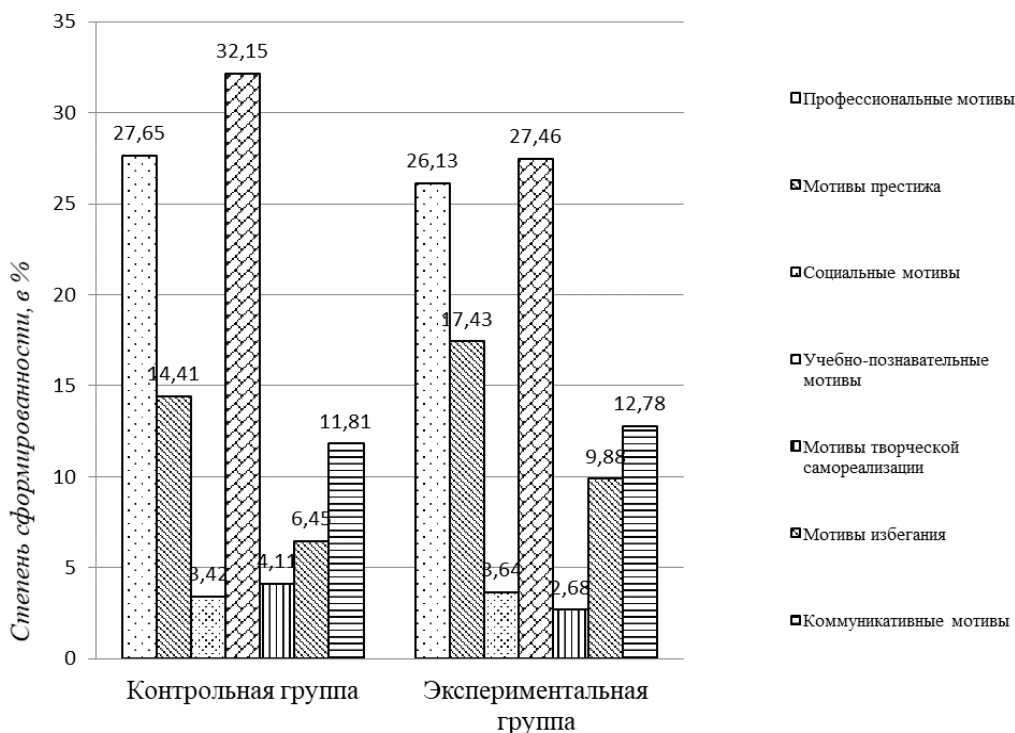


Рисунок 4.13. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для мотивационно-смыслового критерия констатирующего эксперимента

Отметим некоторые показательные фактические данные, полученные в результате оценки готовности студентов к инженерной деятельности по профессионально-рефлексивному критерию. При этом использовались диагностические методики Т.Д. Дубовицкой и О.С. Анисимовой. В ходе констатирующего эксперимента было выявлено, что 67,79 % (КГ) и 74,62 % (ЭГ) обучающихся имеют невысокие результаты по показателю отношения к профессии, профессиональных намерений; такое качество как склонность к осознанию затруднений, их анализу и способность выхода из них (рефлексивность) зафиксировано у 26,23 % (КГ) и 19,68 % (ЭГ) студентов; 12,53

% (КГ) и 11,01 % (ЭГ) респондентов имеют способность к критической реконструкции собственной деятельности (самокритичность); склонность к кооперативной рефлексии (коллективность) у КГ составила 27,98 %, а у ЭГ 30,59 %; 32,26 % (КГ) и 38,72% (ЭГ) проявили способность к реализации личностных функций самостоятельности, ответственности в позиции лидера (лидерство) (рисунок 4.5).

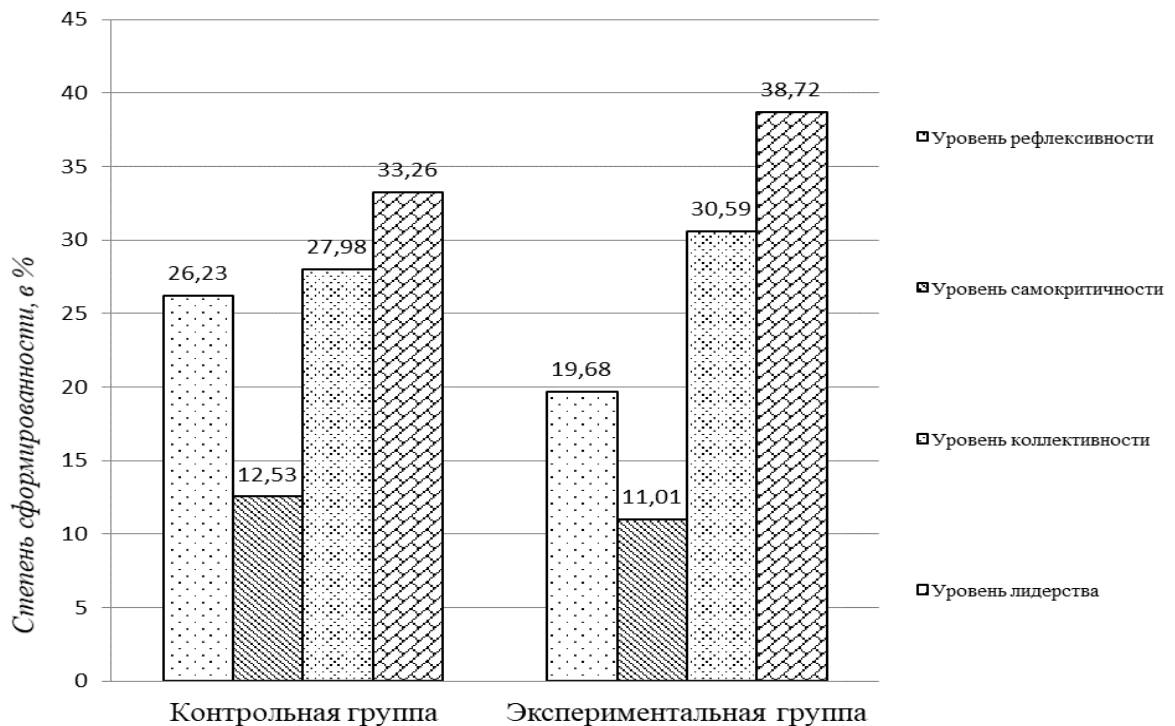


Рисунок 4.14. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для профессионально-рефлексивного критерия констатирующего эксперимента

4.2. Опытно-экспериментальная апробация модели управления качеством образования (на примере формирования инженерных компетенций)

В данном параграфе описаны ход и результаты формирующей опытнo-экспериментальной работы, в ходе которой была апробирована на практике представленная в предыдущих главах модель управления качеством образования на примере процесса формирования одной из профессиональных компетенций

будущего инженера. В процессе формирующего эксперимента проведен анализ результативности динамической корректировки состояния образовательной системы на каждом этапе процесса формирования компетенции.

В данном параграфе на примере компетенции ПК-5 - «Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем», значимой для инженерного проектирования, продемонстрировано, как за счёт анализа учебной ситуации студентов на каждом этапе, принимались решения о том, какие изменения необходимо внести и какую поддержку оказать.

Студенты по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника», в соответствии со стандартом, должны уметь выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, и в итоге создать «продукт» своей деятельности и защитить его в виде дипломной работы или стартап-проекта, имеющего коммерческую ценность.

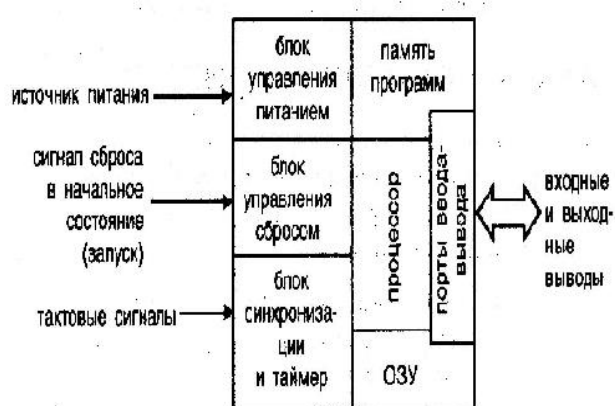
В начале опытной работы, были уточнены потребности предприятий, их «слабые места», «запросы» на определенные «инженерные продукты», в том числе требующие импортозамещения. Уточнялись также возможности решения этих задач на уровне студентов и их научных руководителей в пределах выделенного бюджета (при стартап-проекте). Отметим, что был проявлен высокий интерес от руководства этих компаний (Татэнерго, Сетевая Компания, ТГК-16 и тд.). В итоге были поставлены реальные задачи и проекты. Среди таковых - система управления освещением в промышленности [380], которое обеспечивает сокращение и оптимизацию потребления электроэнергии за счет управления мощностью (режимами, интенсивностью, яркостью и цветовым диапазоном освещения).

Процесс формирования компетенции состоял из трех этапов.

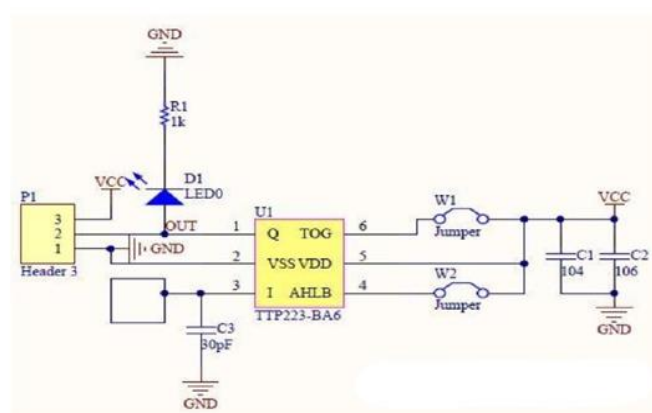
1. Аналитический. Целью данного этапа, в соответствии с моделью, явилось обеспечение развития у студентов умений анализировать и соотносить свою учебную и осваиваемую профессиональную деятельность с требованиями ФГОС и ОПОП, навыки понимания сущности инженерных задач. В качестве средства достижения этой цели, также с учетом требований модели, было реализовано:

изучение теоретических основ и образцов деятельности будущих инженеров. На этом этапе студенты решали задачи, рассчитанные на развитие аналитических функций (задачи, раскрывающие принципы работы светодиодных устройств на микроконтроллерах, варианты их использования на производстве). Исследование показало, что 21 % студентов из групп, где проводилась опытная работа, затрудняются в проведении аналитических действий, так как не владеют в должной мере понятийным аппаратом (11%); демонстрируют трудности в межличностных отношениях с преподавателями (16%); испытывают отягощения, связанные с отсутствием навыков анализа, конспектирования, работы с первоисточниками (26%); не принимают профессиональной значимости и инженерно-конструкторских смыслов своей будущей профессии, не проявляют стремления овладеть ею (37%). В зависимости от того, какие сложности при достижении цели возникали у студентов, автоматически с помощью программного продукта, обучающиеся были разделены на типологические группы, для которых были введены «корректировки» содержания и методов обучения, создавались ситуации педагогической поддержки. Так, в качестве корректирующих мер были введены индуктивные и дедуктивные приемы получения выводов; прохождение производственных (профессиональных) видов практик в профилирующих организациях и предприятиях; был сформирован орган, обладающий функциями содействия временной занятости по специальности обучающихся на время каникул; было скорректировано содержание практических и лабораторных занятий в рабочих программах дисциплин с добавлением конструкторских решений; осуществлена актуализация в учебном процессе диалогического общения с преподавателем, обладавшими большим инженерным опытом; использовались в качестве наглядного материала промышленные образцы на занятиях; ставились задачи, требовавшие анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; применена дифференцированная система заданий с учетом мотивационно-смысловой позиции студентов.

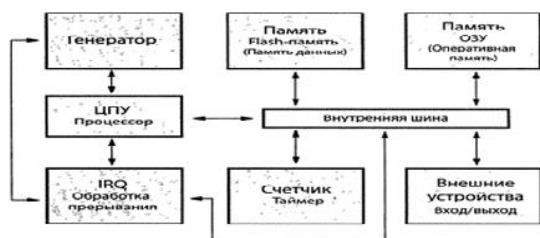
В качестве примера продемонстрирован результат аналитического этапа формирования компетенции ПК-5 - «Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем», значимой для инженерного проектирования (рисунок 4.15). Обучающийся в соответствии со свойствами, характеристиками и возможностями *Arduino*, подобрал более оптимальную версию; изучил метод взаимодействия микроконтроллера с дополнительными устройствами; составил схему подключения и помощью программы организовал работу системы контроля режимов.



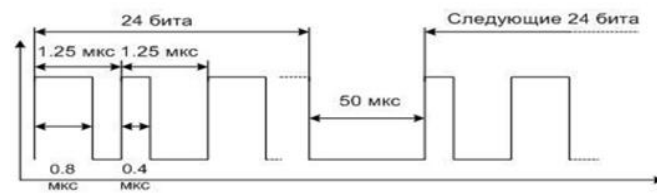
Принципы работы светодиодного устройства



Принципиальная схема сенсорного модуля TTP223



Упрощенная структура микроконтроллера



Временная диаграмма WS2812b

Рисунок 4.15. – Пример результата аналитического этапа формирования компетенции ПК-5

2. Адаптивный этап формирования указанной компетенции. Его цель - овладение опытом решения инженерных задач в процессе проектной деятельности, выполнение профессионально-ориентированных заданий, проектов, профессиональных практик. Примененные средства достижения этой цели: моделирование в учебном процессе ситуаций будущей профессиональной

деятельности. На этом этапе формирования компетенции студенты решали задачи, рассчитанные на развитие проектировочных функций (разработка схем (блок, структурная, принципиальная, функциональная), осуществление необходимых расчетов, создание алгоритмов и формирование программного обеспечения для микроконтроллеров). Анализ ситуаций показал, что у 73 % студентов групп, включенных в опытную работу, возникли затруднения при выполнении профессиональных практик, хотя теоретические знания оказались на должном уровне. Выяснилось, что 23 % преподавателей затрудняются работать с цифровыми сервисами, 41 % обучающихся при решении не типовых профессиональных задач (например, связанные с аварийными ситуациями на рабочем месте) терялись и не могли справиться с поставленной задачей. Для устранения выявленных проблем, были введены некие «инъекции» в образовательный процесс. Преподавателями тех дисциплин, где имелись упущения в знаниях студентов, был создан электронный курс в системе *Moodle* «Информационно-измерительная техника и электроника», включающий в себя базовые знания, понятия и основное содержание курсов, а также блок контроля и самоконтроля. Кроме того, проводились методические занятия с целью повышения квалификации преподавателей по программе «Инновационные технологии в области профессионального образования», на которых педагогам предлагались тренинга по развитию навыков использования современных методов и технологий в образовании, объясняли принципы онлайн-обучения, а также учили адаптироваться к «цифровому миру». Были использованы аппаратно-программные средства для построения и прототипирования систем, моделей и экспериментов в области электроники (*Arduino*) и выпущены учебные издания (иллюстрированные практические инструкции с пошаговыми описаниями выполнения экспериментов и проектов). Для развития креативного мышления студентов и совершенствования работы в команде, кураторами и тьюторами учебных групп были проведены внеучебные мероприятия, на которых обучающиеся осваивали способы принятия нестандартных производственных решений в определенных ситуациях. Вводились формы проектной деятельности

студентов в рамках договоров с организациями и предприятиями, моделировались ситуации, требующих рефлексии своих действий при решении нетиповых профессиональных задач (например, связанные с аварийными ситуациями на рабочем месте).

В качестве примера продемонстрирован результат адаптивного этапа формирования компетенции ПК-5 - «Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем», значимой для инженерного проектирования (рисунок 4.16). Обучающийся разработал необходимые схемы подключения, осуществил расчеты, написал скетч для микроконтроллера.

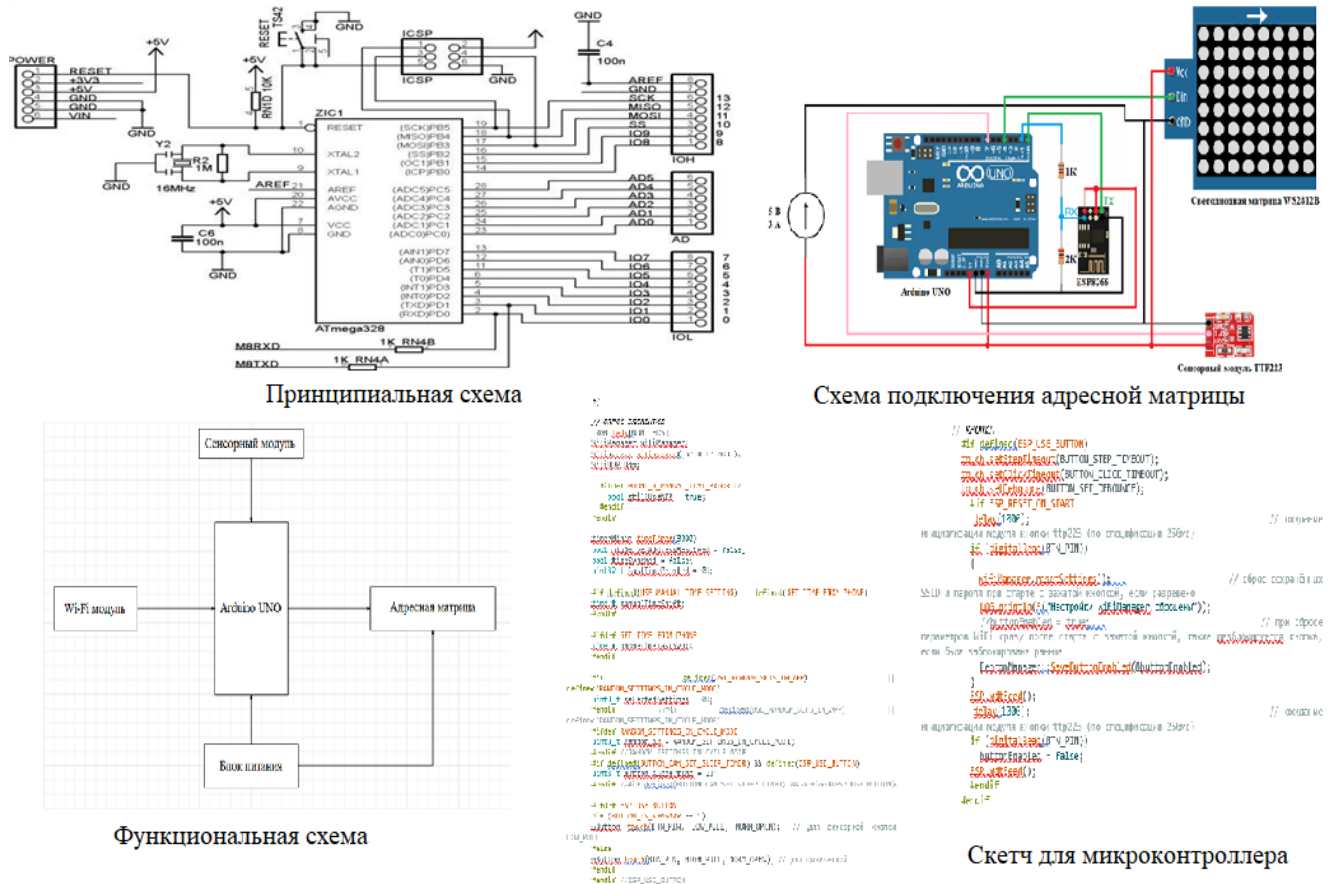


Рисунок 4.16. – Пример результата адаптивного этапа формирования компетенции ПК-5

3. Творческий этап. Целью данного этапа явился перенос инженерного опыта в ситуации самостоятельной разработки проектов, их реализация,

проведение собственных научно-исследовательских работ. Средства достижения этой цели: включение студентов в проекты, позволяющие студенту продемонстрировать свой творческий потенциал, в том числе создавать инновационные разработки в своей профессиональной сфере. На третьем этапе формирования компетенции ПК-5 - «Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем», значимой для инженерного проектирования, студентам было необходимо получить готовое изделие (для компетенции ПК-5, это разработка светодиодного прибора на базе микроконтроллера с дистанционным управлением). Выявлено, что при выполнении проектного задания 8 % студентов имеют «пробелы» в ряде циклов специальных дисциплин; 12 % обучающихся испытывали трудности в применении материально-технического оборудования по заявленной задаче; 19 % не показали умения выстраивать целостную многофакторную картину инженерной задачи (ситуации), комбинировать подходы к поиску инженерного решения, отбирать необходимые технологии и инструментарию, рефлексировать целесообразность и оптимальность собственных действий. В качестве корректирующих мер была оказана «адресная поддержка» студентам по проблемным дисциплинам, модулям и темам в консультативные часы, после чего выдавались творческие домашние задания, которые позволяли закреплять полученные знания и додумывать, «достраивать» логическую связь пройденных тем, находить новые решения. Также были привлечены представители промышленности к чтению лекций и консультированию студентов. Третий этап также включал в себя выполнение обучающимся практико-ориентированного исследовательского проекта или МИПа (коммерциализация разработок вуза за счет малых инновационных предприятий) под руководством научного руководителя, решение таких задач (ситуаций), где у студента имеются «пробелы» в академической и/или профессиональной подготовке. Были использованы тренажеры и симуляторы, моделирующие работу реальных объектов производства.

На рисунке 4.17 представлен портативный образец готового изделия в виде светодиодного прибора на базе микроконтроллера с дистанционным управлением.



Рисунок 4.17. – Пример результата творческого этапа формирования компетенции ПК-5

В приложении 44 данного диссертационного исследования представлены примеры дипломных работ или стартап-проектов для трех этапов формирования компетенций профессионального модуля.

Результаты процесса формирования компетенции ПК-5 представлены в виде обобщенных диаграмм, отражающих следующие параметры (диагностирование проводилось работодателями, преподавателями, специальными службами, студентами):

- образ создаваемого продукта;
- владение понятийным аппаратом, знаниями и апробированных в собственном опыте способами решения инженерных задач;
- опыт выполнения инженерного проектирования;
- кросскультурная коммуникативность;
- психологическая установка;
- рефлексия адекватности целей, средств и результатов.

На рисунке 4.18 представлены результаты трех диагностических срезов по группам студентов. Распределение студентов по уровням (путем усреднения веса результатов различных оценочных процедур) проходила следующим образом: непроходной уровень – менее 55 %, низкий – 55-69 %, средний – 70-84 %, высокий – 85-100 %.

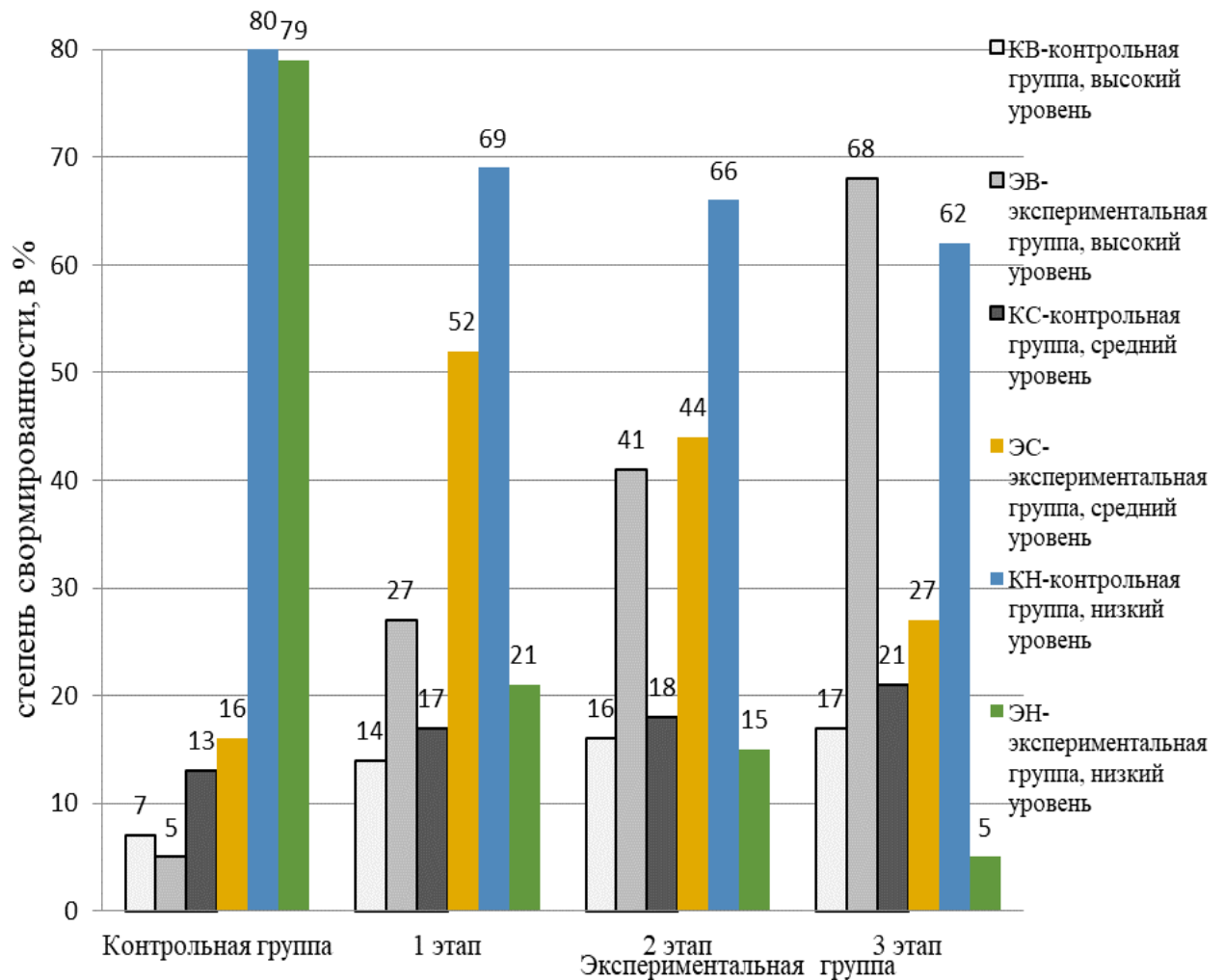


Рисунок 4.18. Сравнительные результаты по уровням сформированное компетенции ПК-5 для трёх этапов формирующего эксперимента

Из рисунка можно увидеть, что после внесения соответствующих корректировок в содержание и методы обучения, в экспериментальной группе значительно увеличилось количество студентов, имеющих высокий уровень сформированности опыта решения профессиональных задач по компетенции ПК-5, что свидетельствует об эффективности предложенной технологии в процессе

подготовки инженера. Четко отслеживается рост мотивации студентов к более полному проявлению и развитию своих способностей, их реализации, проявления интереса и творческого подхода к решению задач. Значительно чаще проявлялись мотивы, связанные с желанием получить необходимые знания и навыки в выбранной профессиональной области, стать квалифицированным специалистом.

Выполненное диссертационное исследование позволяет предполагать, что предложенная модель управления качеством образования (на примере формирования инженерных компетенций) способна обеспечить повышение качества инженерного образования на основе интегративной оценки профессионального развития студентов, где массовая практика пока что «спотыкается». По понятным причинам выявить однозначную зависимость между используемыми образовательными технологиями и уровнем сформированности компетентности студентов технического вуза не представляется возможным. Вместе с тем целенаправленные наблюдения, результаты анкетирования, бесед, анализа результатов учебной и научно-исследовательской и послевузовской деятельности студентов позволяют сделать вполне обоснованный вывод о том, что у студентов к последнему курсу обучения формируются достаточно ярко выраженное стремление к профессиональному самопознанию, ориентация на технические ценности и развитие инженерной культуры.

Результаты проведенного исследования показали, что поставленные задачи выполнены, концептуальные положения сформулированы верно, гипотеза получила подтверждение.

Полученная оценочная информация взята за основу разработки Концепции качества университета, программ развития разных аспектов деятельности высшего учебного заведения, внутренних мероприятий для совершенствования работы вуза.

Результаты подобного применения интегративной оценки профессионального развития студентов могут быть использованы самостоятельно или послужить базой для дальнейших исследований.

ВЫВОДЫ ПО ЧЕТВЕРТОЙ ГЛАВЕ

1. Выявлены отношения преподавателей к внедрению новых цифровых технологий в систему профессионального образования (на примере технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета) и определение продуктивности профессорско-преподавательского состава (ППС) при внедрении новых технологий в профессиональное образование.

2. Для специалистов, участвующих в составлении контрольно-измерительных материалов по оценке сформированности компетенций обучающихся разработаны контрольно-измерительные материалы оценки сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. Отличительная особенность таких оценочных материалов заключается в отборе содержания теста и разработки компетентностно-ориентированных заданий. Это задания, которые позволят выявить готовность применять знания и умения в будущей профессиональной деятельности.

3. Для измерения показателей качества образования и успеваемости обучающихся, отслеживания глубинных процессов и внутренних связей, влияющих на качество образования, в работе приведены способы обработки эмпирических данных, полученных в ходе педагогических исследований качества профессионального развития обучающихся, с использованием компьютерных технологий.

4. Разработанная технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета основана на использовании аппаратного комплекса для оценки профессионального развития студентов (патент на полезную модель) и программного обеспечения автоматизированной обработки информации для оценки профессионального развития студентов (авторское свидетельство на программный продукт), ориентированных на индивидуальные особенности и предпочтения каждого студента.

5. «Цифровой аспект» управления качеством образования реализована в информационно-аналитической системе и направлена на расширение возможностей системы управления и образовательного процесса, перевода их в новое качественное состояние за счет оптимизации сложившихся каналов сбора информации, технологических приемов накопления, хранения и обработки учетных данных, результатов мониторинга физического, образовательного, социального и интеллектуального развития студентов, психологического состояния субъектов образовательного процесса, удовлетворения информационных потребностей руководителей и педагогов, прогнозирования развития студента, формирования управляющих решений, реализации идеи развивающего обучения на основе индивидуализации, дифференциации обучения, контроля деятельности, оперативного анализа результатов и их коррекции на протяжении всего периода обучения.

6. Компетентность целесообразно оценивать посредством одного критерия – владение определенным видом деятельности через грани одного целого с помощью критериев сформированности будущего инженера: мотивационно-смысловой, когнитивный, деятельностно-практический, профессионально-рефлексивный.

7. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что организация и методика опытно-экспериментального исследования эффективности модели управления, основанной на непрерывной объективной оценке развития студента позволила обучающимся экспериментальной группы повысить уровень их подготовленности, что убедительно подтверждает правомерность выдвинутой гипотезы исследования и вынесенных на защиту положений.

8. Опытно-экспериментальная работа показала эффективность представленной модели управления качеством образования, основанной на непрерывной оценке профессионального развития студента технического университета. Была подтверждена значимость таких предусмотренных данной моделью условий, как учет дифференциации студентов по уровням

сформированности знаний основ инженерной деятельности; опыта решения профессиональных задач, требующих моделирование в учебном процессе ситуаций профессиональной деятельности; развитие мотивационно-смысловой позиции студентов и рефлексивных умений, таких как самоорганизация, самоконтроль, самооценка.

9. Установлена связь развития профессиональных умений, знаний основ инженерной деятельности будущих специалистов со становлением других профессионально значимых качеств – профессиональной мотивации, опыта решения профессиональных задач, межличностного и коллективного взаимодействия, самооценки достижений, привычки к самоконтролю и самоанализу своих профессиональных действий и тд.

10. Полученная оценочная информация взята за основу разработки концепции управления качеством образования в техническом университете, раскрывающая механизм непрерывного обновления и коррекции содержания и технологий обучения, внутренних мероприятий для совершенствования работы высшего учебного заведения. С первого дня обучения обучающегося в университете сопоставляется информация о его реальном развитии с требованиями ФГОС ВО, определяются «пробелы» в содержании, технологиях и других характеристиках образовательного процесса, после чего вносятся определенные соответствующие корректировки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении остановимся на результатах решения основных задач исследования.

Задача первая состояла в выявлении критериев и индикаторов профессионального развития будущего инженера, отражающие также качественные характеристики образовательного процесса.

Компетентность является одним из основных понятий, используемых в диссертационном исследовании, ее сформированность оценивается через показатели владения определённым видом деятельности. В качестве критериев сформированности компетенций (это показано на примере проектной компетенции) будущего инженера применены: мотивационно-смысловой, когнитивный, деятельностно-практический и профессионально-рефлексивный критерии:

- *мотивационно-смысловой* критерий, раскрывающий профессиональную направленность личности студента, устойчивость выбора им профессию инженера, желание освоить профессию и работать по ней. Специалист может быть компетентен только в той деятельности, которая является для него жизненно важной. В нашем диссертационном исследовании под данным критерием понимается желание индивида освоить профессию и работать по ней. Сформированность данного качества инженера оценивалась через такие его личностно-значимые характеристики, как: высокий уровень мотивации к инженерной деятельности, устойчивость профессионального выбора, наличие творческих увлечений в избранной сфере и др. В качестве *индикаторов* сформированности данных критериев были применены: мотивация и стремление овладеть профессией, получить специальную подготовку, добиться в ней успеха, определенного социального статуса; связь профессионального выбора с важнейшими жизненными смыслами – традициями семьи, идентификации себя с носителями профессии, кругом общения, привязанностью к определенному сообществу, «команде».

- *когнитивный критерий* – владение предметными, метапредметными и специальными инженерными знаниями основ инженерной деятельности. Эта «основа» – результат освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также опыта, обретаемого в профессиональной среде университета. Данный критерий сформированности компетентности характеризовал теоретические и прикладные знания о закономерностях процесса и способах получения продукта (результата) инженерной деятельности. *Индикатором* сформированности данного критерия стали: знания предметных и метапредметных дисциплин инженерной деятельности (ОПК и ПК); понимание профессиональной значимости и инженерно-конструкторских смыслов математических, физических, материаловедческих, кибернетических теорий, законов и принципов.

- *деятельностно-практический критерий* – умения сознательно и уверенно решать профессиональные задачи, создавать инженерные «продукты». Данный критерий свидетельствует о наличии у студента: набора апробированных в собственном опыте способов инженерной деятельности (мыслительных, исследовательских, технико-технологических, организационных, коммуникативных, информационных и др.); образа создаваемого продукта, предусмотренного его профессией и логики его создания; опыта выполнения инженерной деятельности в проблемных условиях (при неполноте задания условий задачи, дефиците информации и времени, невыявленности причинно-следственных связей, непригодности известных вариантов решения); способности вносить в инженерную деятельность свой стиль, почерк, «авторство». *Индикаторами* сформированности данных критериев явились: способность критически оценивать информацию, умение формулировать конструктивные идеи, нешаблонно мыслить, работать в команде; умение осуществлять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием, выполнять процедуры сборки создаваемого продукта, разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;

владение приемами измерения и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданным целевым установкам.

- *профессионально-рефлексивный критерий* – способность выполнять действия по самоорганизации, самоконтролю и самооценке своей деятельности и её результатов. Назначение данного критерия – отображение опыта рефлексии и самоконтроля своих действий на основе знания образцов и принципов эффективности инженерных решений. *Индикатором* сформированности данного критерия послужило: умения удерживать в сознании конечную цель реализуемых «процессов», выстраивать целостную многофакторную картину инженерной задачи (ситуации), комбинировать подходы к поиску инженерного решения, отбирать необходимые технологии и инструментарий, рефлексировать целесообразность и оптимальность собственных действий.

Выявленные критерии профессионального развития будущего инженера, требующие оценивания, и специфические индикаторы готовности специалиста к инженерной деятельности являются обоснованными и достаточными для оценки профессионального развития студентов технического университета.

Вторая задача исследования состояла в определении состава (что оценивать?), подходов (какую методологию оценки применить?), принципов (на какой теоретической основе?), методики и инструментария (как и с помощью чего оценивать?), уровней (по какой шкале?) эффективной оценки профессионального развития студента. Взятые в качестве методологической основы подходы (системный, кибернетический, компетентностный, деятельностный, личностно-ориентированный) позволили определить и аргументировать состав, принципы, методики и инструментарий, уровни эффективной оценки профессионального развития студентов.

В исследовании разработана компетентностная модель специалиста по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника», профиль «Промышленная электроника», тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский. В основе оценки компетентности лежит моделирование инженерной ситуации-задачи, сравнение с требованиями

стандарта аналитических действий и принимаемых студентом решений, экспертный анализ технической и социально-гуманитарной целесообразности предлагаемого им проекта «разрешения» данной ситуации и технологии его реализации. Профессиональная деятельность выпускников по данному направлению подготовки направлена на производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем). Наиболее важными *компетенциями* инженера по данному профилю подготовки являются: универсальные («политехнические», *soft skills*): ценностные (совокупность личностных качеств инженера); исследовательские (совокупность знаний в области электроники и наноэлектроники); аналитические (стремление и способность реализовать свой потенциал для успешной трудовой инженерной деятельности) и узкотехнические (специальные, *hard skills*): проектировочные (расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием); конструкторские (сборка и оформление законченных проектно-конструкторских работ, разработка проектной и технической документации); измерительные (измерение и контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам).

Теоретический базис концепции составляет совокупность общепедагогических и общесистемных принципов – эмерджентности; адекватности функции и структуры; целостности; целесообразности; поддержки принятия смысла и личной ответственности; саморазвития и креативности, а также специфических принципов - принципа адекватности индикаторов; соответствия профстандарту; связи смысла, знания, опыта; принятия профессиональной деятельности как ценности; владения научной основой и опытом инженерной деятельности.

Инструментом измерения сформированности мотивационно-смыслового критерия служили элементы искусственного интеллекта, по совокупности, оценки

которых формировался индивидуальный профиль студента. Оценочными средствами для когнитивного критерия явились тесты и кейс-измерители, прописанные в фондах оценочных средств и оценочных материалах. С помощью тренажеров и симуляторов оценивались индикаторы деятельностно-практического критерия. Инструментом измерения сформированности профессионально-рефлексивного критерия также послужили нейротехнологии и элементы искусственного интеллекта.

При построении шкалы оценки по уровням описывает степень сформированности компетентности или готовности. В данной диссертационной работе выделяются три уровня сформированности профессиональной компетентности: низкий уровень: неполное и неустойчивое проявление признаков компетентности; средний уровень: готовность к решению знакомых типовых задач; высокий уровень: продуцирование творческих, нестандартных решений.

Третья задача исследования – обоснование концепции управления качеством образования в техническом университете, которая раскрывает механизмы контроля, интегративной оценки и коррекции процесса формирования компетентности обучающихся. Концепция описывает последовательность этапов управленческо-педагогического сопровождения становления инженера, условия и инструментарий непрерывного обеспечения требуемого качества образовательного процесса. Управление процессом становления современного качества инженера предполагает систему управленческих действий, обеспечивающих прохождение студента через такие этапы развития, которые востребуют новообразования в его смысловой сфере, мышлении и опыте, последовательно приводящие к целостному овладению инженерной деятельностью и миссией инженера. Суть предлагаемого подхода в том, что при оценке компетентности мы моделируем ситуацию, в которой обучающийся должен проявить компетенцию, если он на самом деле ею владеет, и не сможет проявить, если её нет (как вариант, имеются только теоретические знания). Разработанная и обоснованная технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета позволяет добиться

последовательной поэтапной организации процесса выявления фактической и логической информации о профессиональном развитии студента в соответствии с определенными критериями и индикаторами, дает возможность корректировать образовательный процесс, определять «пробелы» в образовательном процессе и вносить в них соответствующие изменения. Получен охранный документ (педагогическое изобретение на новый способ сопоставления реального развития студента с требованиями ФГОС ВО, выданный Федеральным институтом промышленной собственности РФ), подтверждающий эффективность предложенной технологии, приводящей к принципиальному обновлению образовательной системы в целом и позволяющий значительно улучшить развитие обучающихся.

Четвертая задача заключалась в обосновании модели управления качеством образования и применения её в целях дидактической корректировки образовательного процесса.

Целью данного исследования послужила разработка модели управления качеством образования, описывающей процесс интегративной оценки профессионального развития студентов с применением цифровых технологий и способы корректировки процесса обучения на основе полученной информации. Разработанная модель технологически представляет концепцию использования контроля и оценки профессионального профиля студентов с целью динамической корректировки образовательного процесса и дает целостное представление об управлении образовательным процессом на основе мониторинга профессионального развития студента. Результатом является поддержание и непрерывное повышение качества образовательного процесса. Функция модели - дать целостную картину этого процесса, которая позволяет эффективно использовать информатизацию образования для принятия управленческих решений, направленных на повышение качества образования. В ходе опытной работы студентам предлагалось с помощью программного продукта в динамике сопоставлять реальные свои успехи с требованиями к выпускнику, отмеченными в ФГОС и ОПОП по данной (инженерной) специальности.

Модель, рассмотренная в качестве целостной динамической системы, является многомерной, носит прикладной характер и включает в себя взаимосвязанные блоки: целевой (сбор и анализ информации о ситуации, постановка цели); структурно-содержательный (принятие решения о путях её достижения); процессуально-технологический (выбор средств выполнения решения); управленческий (реализация нововведения, анализ результата). Реализация модели на практике делает возможным организовать профессиональную подготовку специалиста с позиции соответствия его компетенций требованиям конкурентной среды рынка труда.

Примененная в работе уровневая шкала измерений включает три уровня: *низкий уровень* (репродуктивный) характеризовался низкой мотивацией к работе, односторонним узкорационалистическим подходом к решению инженерных проблем, неспособностью посмотреть на объективную реальность с различных точек зрения и пересмотреть свой личностный опыт. У студентов отсутствовала целостная система предметных знаний, не были сформированы аналитические навыки, способность к целостному восприятию технической проблемы, доминировали действия репродуктивного характера; *средний уровень* характеризовался хорошим владением когнитивно-рациональным материалом, готовностью к решению знакомых типовых задач, знанием фундаментальных законов природы, тенденция к самоактуализации доминировала по сравнению с интересом к самой исследовательской проблеме; *высокий уровень* готовности проявлялся в креативном творческом уровне инженерной деятельности, самоконтроле, уверенности в себе, тенденцией к самоактуализации (самодостаточности, зрелости, компетентности) через творческие достижения. Их отличала внутренняя мотивация – потребность в инженерной деятельности.

Разработана концепция управления качеством образования в техническом университете, раскрывающая механизм непрерывного обновления и коррекции содержания и технологий обучения, обеспечивающая выявление и актуализацию индивидуально-личностного потенциала студентов, учет их способностей и профессионально-личностных планов при построении индивидуальных

маршрутов (индивидуальных образовательных программ) их профессионально-личностного роста.

Пятая задача исследования была посвящена апробации в опытно-экспериментальной работе модели управления качеством образовательного процесса в техническом университете.

В работе содержатся результаты изучения и обобщений существующих практик формирования информационных и цифровых образовательных сред. Цифровая образовательная среда рассматривается в исследовании как сфера применения цифровых технологий, оптимизирующих принятие управленческих решений относительно выбора технологий, методов, средств и инструментариев, создающих ситуацию профессионального развития студентов технического университета и открывающих новые ресурсы управления качеством образования. В данной среде применяются такие сквозные цифровые технологии, как: «большие данные», нейротехнологии и искусственный интеллект, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Исследование проводилось на базе Казанского государственного энергетического университета со студентами-бакалаврами направления подготовки «Электроника и наноэлектроника». Также опытно-экспериментальная работа в рамках консорциумов проводилась: в энергетическом вуза (Московский (МЭИ) и Ивановский (ИГЭУ)) и двух национально-исследовательских университетах - Казанский национальный исследовательский технический университет (КАИ) и Казанский национальный исследовательский технологический университет (КХТИ).

Эксперимент позволил внести следующие уточнения в представленную концепцию: разработанная нами «оценочная технология» позволяет анализировать информацию о студентах и принимать решения о содержании и процедуре оказания помощи им. Проведённое исследование показало, что формирование компетентного специалиста будет успешным в том случае, если выявлены и адекватно реализуются представленные в работе алгоритмы принятия решения. С помощью информационной системы нам удалось

автоматизировать («передать» программным устройствам) такие процедуры, как: сбор и анализ информации о соответствии профессионального развития студентов логике (этапам) формирования компетенций; выявление «дефицитов» в профессиональном развитии, связанных с недостатками в содержательных и процессуально-методических компонентах обучения; определение возможностей и направлений развития, как для различных уровневых групп студентов, так и построение индивидуальных образовательных маршрутов для конкретных слушателей; непрерывное поддержание «обратной связи» с обучающимися и т.д. А вот творческий подход управленческой команды является необходимым при внесении на основе полученной информации корректирующих изменений в образовательную ситуацию, носящих адресно-дифференцированный характер и учитывающих различия в уровнях профессиональной успешности студентов.

Результаты проведенного исследования показали, что поставленные задачи выполнены, концептуальные положения сформулированы верно, гипотеза получила подтверждение.

Проведенное исследование не исчерпывает всех аспектов данной проблемы. В качестве перспективного направления научных исследований определена детальная разработка системы внутренней оценки качества образования в вузах разного профиля. Такая система должна включать совокупность субъективно измеряемых показателей качества подготовки студентов, а также качественные и количественные параметры оценки эффективности подготовки обучающихся.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АНО ВО «Университет Иннополис»- Автономная некоммерческая организация высшего образования "Университет Иннополис"

ББ – базовый блок;

БРС - балльно-рейтинговая система;

ВПО - высшее профессиональное образование;

ДО – дидактический образ;

з.е. – зачетная единица;

ЗУН - знания, умения и навыки;

ИД – индикатор достижения;

КФТИ КазНЦ РАН - Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра Российской академии наук;

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;

ОКТ – отдел карьеры и трудоустройства;

ОМ – оценочные материалы;

ООП - основная образовательная программа;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ОПОП - основная профессиональная образовательная программа;

ОС - операционная система;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ОУ – операционный усилитель;

ПВШ - преподаватель высшей школы;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника»;

ППС - профессорско-преподавательский состав;

ПРИОРИТЕТ – 2030 - государственная программа поддержки развития высшего образования в России;

ПС – профессиональный стандарт;

ПСАЛ - программа стратегического академического лидерства;

РТ – Республика Татарстан;

C++ - компилируемый типизированный язык программирования общего назначения;

СО – средства обучения;

СРС - самостоятельная работа студентов;

УК – универсальная компетенция;

УМК – учебно-методический комплекс;

ФГБОУ ВО «ИГЭУ» - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»;

ФГБОУ ВО «КНИТУ» - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»;

ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»;

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ";

ФГБОУ ВПО «КГЭУ» - Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный энергетический университет»;

ФГОС - Федеральный государственный образовательный стандарт;

ФГОС ВО - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФГОС ВПО - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования;

ФОС – фонд оценочных средств.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Проведение исследования потребовало формирования его терминологического аппарата. Основные дефиниции исследования представлены ниже:

Большие данные (BD): совокупность непрерывно увеличивающихся объемов информации одного контекста, но разных форматов, а также технологий, методов и средств для эффективной и быстрой обработки (Н. В. Ломовцева) [231].

Виртуальная реальность (VR): технология неконтактного информационного взаимодействия, реализующая с помощью комплексных мультимедиа-операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире» («виртуальном мире») при обеспечении тактильных ощущений при взаимодействии пользователя с объектами виртуального мира (И. В. Роберт) [332].

Дополненная реальность (AR): результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды (R. F. Azuma) [445].

Единое информационное пространство: совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, которые обеспечивают информационное взаимодействие организаций и граждан, удовлетворение их информационных потребностей (концепция формирования и развития единого информационного пространства России, одобрена решением Президента РФ от 23 ноября 1995 г. N Пр-1694) [324].

Иммерсивные технологии: совокупность методов, приемов, способов, обеспечивающих полное погружение пользователя реальной действительности в виртуальную реальность или различные виды смешения реальной и виртуальной реальности (И. В. Роберт) [330].

Индивидуальный профиль студента: динамически обновляемое параметрическое отображение персонализированного пространства студента в закрытом доступе, в котором представлен комплекс индикаторов (показателей), характеризующих состояние сформированности профессиональной компетентности обучающегося (авторская интерпретация) [130].

Индивидуальная образовательная траектория: персональный путь реализации личностного потенциала каждого обучающегося в образовательном процессе через осуществление соответствующих видов деятельности для реализации собственных образовательных целей, соответствующих способностям, возможностям, мотивации и интересам обучающегося (Э. Ф. Зеер) [154].

Индикатор сформированности профессиональной компетентности инженера (или показатель): конкретные действия, в которых проявляются критерии сформированности, и которые можно фиксировать и измерять (В. В. Сериков) [357].

Инженер: специалист, имеющий высшее образование и осуществляющий инженерную деятельность (И. К. Корнилов) [205].

Инженерная деятельность: профессиональная деятельность, осуществляемая для целей конструирования, проектирования, производства, строительства и эксплуатации инженерных объектов с применением теоретических и практических знаний в технической сфере (И. К. Корнилов) [205].

Интегративная оценка - проявление нового качества образования, как готовность к решению профессиональных задач и созданию «инженерного продукта» (В. В. Сериков) [356].

Информатизация образования: новая область педагогической науки, включающая в себя подсистемы обучения, воспитания, просвещения и интегрирующая психологопедагогические, социальные, физиолого-гигиенические, технико-технологические, научно-практические исследования, находящиеся в определенных взаимосвязях, отношениях между собой и

образующие определенную целостность, обеспечивающую сферу образования методологией, теорией, технологией и методикой (И. В. Роберт) [332].

Информатизация оценки качества образования в вузе: организованный социально-педагогический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав всех субъектов образовательного процесса вуза, администрации, общественных объединений и социальных партнеров вуза на основе формирования и использования информационных ресурсов (федеральный закон от «Об информации, информатизации и защите информации») [404].

Информационная система: упорядоченная совокупность массивов документов и информационных технологий, реализующая процессы сбора, хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и предоставления информации (И. В. Роберт, Т. А. Лавина) [332].

Искусственный интеллект (AI): система или машина, которая может имитировать человеческое поведение, чтобы выполнять задачи, и постепенно обучаться, используя собираемую информацию (Г. О. Крылов) [209].

Качество образования: интегральная характеристика системы оценки образования, отражающая степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям (В. А. Болотов, В. В. Сериков) [45].

Компетентность: готовность создавать «инженерный продукт» в определенной области и по конкретному направлению (профилю) подготовки (В. В. Сериков) [352].

Компетенция: готовность к решению конкретной профессиональной (инженерной) задачи, включающих в себя определенные знания, как некую научную информацию, умение, способность и готовность применять их в практической деятельности, а также личностные качества индивида, способствующие его успешной деятельности в определенной области (В. В. Сериков) [352].

Конструктивная деятельность: практическая деятельность по созданию конкретного реального продукта в соответствии с его функциональным назначением (Л. А. Ремезова) [328].

Критерии сформированности профессиональной компетентности инженера: общие требования (которым должна отвечать компетентность), включающие в себя не только представление о квалификации (профессиональные навыки, как опыт деятельности, умения и знания), но также освоенные социально-коммуникативные и индивидуальные способности, обеспечивающие самостоятельность профессиональной деятельности (О. Б. Ховов) [420].

Культурно-образовательная среда: окружающие студента общественные, материальные, духовные и педагогические условия, обеспечивающие его целенаправленное развитие, в которых он воспринимает действительность, реагирует на её изменения, вступает в контакт и взаимодействует с другими субъектами педагогического процесса (Н. И. Фельдман) [409].

Культурно-образовательное пространство: исторически сложившиеся возможности развития духовных, творческих сил и способностей человека, факторы (педагог, студент, среда) профессионально-личностного развития будущего инженера, выраженные в видах и формах организации и целенаправленного функционирования технического вуза, социально-культурной сферы, специально организованной социально-педагогической поддержки формальными и неформальными структурами (Н. И. Фельдман) [409].

Модель: система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые (интересующие исследователя) существенные свойства оригинала, способная замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об этом объекте (Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров) [192].

Образовательная среда: окружение участников образовательного процесса в пространстве образования, включающее педагогические условия, ситуации, систему отношений между лицами, объединенными общностью педагогической и учебной деятельности (С. В. Иванова) [161].

Образовательное пространство: объектный мир, совокупность имеющих отношение к образованию объектов, создающих и наполняющих это пространство, и одновременно предмет субъектной деятельности, заключающейся в восприятии, действии, воздействии субъектов на это пространство (С. В. Иванова) [161].

Оценка качества подготовки студентов: комплекс процедур, проводимых с целью определения качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся (методические рекомендации Рособнадзора от 31.01.2022 г. № 04-18) [244].

Оценка профессионального развития: совокупность операций, выполняемых с целью оценки соответствия уровня подготовки специалиста потребностям (личности, общества, государства) и способности эффективно выполнять определенные профессиональные задачи по конкретной специальности (В. В. Сериков) [357].

Оценочное пространство: включает разные виды информационной деятельности, позволяющей выявить фактическое состояние учебного процесса и его результатов, сделать соответствующие выводы и прогнозировать возможности перехода на более высокий уровень качества (Б. А. Жигалёв) [105].

Персонализированная образовательная траектория: самостоятельное проектирование обучающимися содержания и технологии учебно-познавательной деятельности, разработку индивидуальной траектории обучения и оценки своих достижений (Э. Ф. Зеер) [155].

Профессиональная компетентность инженера: особый компонент содержания образования, овладение которым свидетельствует о высшем уровне готовности выпускника к реализации профессиональных функций по конкретному направлению (профилю) подготовки, его готовность создавать «инженерный продукт» в определенной области (авторская формулировка) [113].

Профессиональное развитие: процесс всестороннего (в том числе, физического, психического, личностного, социального и, собственно, профессионального) развития человека как потенциального и актуального

субъекта труда, выбора, освоения и выполнения профессиональной деятельности (Т. Б. Мацюк) [239].

Профессионально-личностное развитие будущего инженера: целенаправленный процесс формирования личности, способ реализации её способностей и интересов через согласование личностных и социально-профессиональных потребностей и адаптацию к особенностям избранной сферы инженерно-технической деятельности (Н. И. Фельдман) [409].

Профессиональный опыт: совокупность способов, приёмов, правил, выработанных индивидом собственных подходов к решению инженерных задач (Р. М. Петрунёва) [286].

Развитие личности профессионала: накопление, структурирование и реструктурирование индивидуального опыта в результате включения его в профессиональную сферу (Р. М. Петрунёва) [286].

Система управления качеством образования: совокупность управляющих подсистем (управление содержательным компонентом подготовки инженера; управление процессуальным (технологическим) компонентом системы подготовки инженера; управление развитием цифровой образовательной среды; управление культурно-образовательным пространством развития личности инженера) и механизмов их корректировок, образующих сложный многомерный модульный конструкт, системообразующим фактором которого является оценка профессионального развития студента (В. В. Сериков) [355].

Смешанная реальность (MR): редставляет обучающимся объекты и процессы реальной действительности и виртуальной реальности, которые существуют в реальном или виртуальном виде, и смешиваются для реализации определенных методических целей (И. В. Роберт) [332].

Современный инженер: комплексный технический специалист, творчески решающий фундаментальные и прикладные профессиональные задачи по управлению и оптимизации производства по конкретному направлению (профилю) подготовки (В. В. Сериков) [354].

Управление качеством образования: планомерно и системно осуществляемый процесс стратегических и оперативных действий, направленных на диагностику, улучшение, контроль и оценку профессионального развития студента (У. Э. Деминг) [91].

Цифровой двойник идеального выпускника: виртуальная модель идеального выпускника вуза, позволяющая выявлять причины отставания, корректировать работу и элемент профиля обучающегося, определять «пробелы» в содержании образования и вносить в него соответствующие корректировки, давать непрерывную объективную оценку профессионального развития студента и выстраивать на их основе систему управления качеством образования, при условии, что профиль описывает параметры профессиональной компетентности (авторская интерпретация) [115].

Цифровая образовательная среда: комплекс интеллектуальных информационных решений, технологий, методов, средств и инструментариев, содействующих оценке профессионального развития студентов технического вуза как инструмента управления качеством образования для повышения его качества (И. В. Роберт) [332].

Цифровые технологии: системное обновление базовых составляющих образовательного процесса, включая: содержание образования, результаты образовательной работы, организацию образовательного процесса, оценивание его результатов с помощью кодирования и трансляции информационных данных (А. Ю. Уваров) [397].

Целостность: качество системы, процесса, предмета. что выражается в их способности иметь структуру, быть устойчивыми и самостоятельно существовать, функционируя в своем специфическом качестве (Ю. К. Бабанский) [21].

Цикличность: в развитии личности представляет собой периодическое проявление всего спектра потребностей на новом, более высоком уровне (В. И. Блинов) [42].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманова, Г. И. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская и др. – Москва : Высшая школа экономики, 2021. – 242 с.
2. Абдулгалимов, Г. Л. Техническое зрение: практикум по настройке и программированию / Г. Л. Абдулгалимов, О. А. Косино, К. В. Гоголданова // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37. – № 4. – С. 34-45.
3. Абдуразаков, М. М. Современные проблемы обеспечения информационной безопасности в образовательно-педагогической сфере / М. М. Абдуразаков, З. О. Батыгов // Информатика и образование. – 2021. – № 10 (329). – С. 57-64.
4. Аванесов, В. С. Проблема качества педагогических измерений / В. С. Аванесов // Педагогические измерения. – 2009. – № 2. – С. 17-36.
5. Аглямова, З. Ш. Об одном подходе к измерению сформированности компетенций / З. Ш. Аглямова, Ю. Л. Камашева, Д. В. Шевченко // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7. – № 2 (23). – С. 15-18.
6. Агранович, М. Л. Индикаторы оценки качества образования / М. Л. Агранович, П. Е. Кондрашов // Директор школы. – 2007. – № 5. – С. 5-16.
7. Азарьева, В. В. Краткий терминологический словарь в области управления качеством высшего и среднего профессионального образования / В. В. Азарьева, О. А. Горленко, В. М. Григорьев и др. – Санкт-Петербург : СПб ГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. – 44 с.
8. Акинфеева, Н. В. Социальные механизмы управления устойчивым развитием российской образовательной системы : дис. ... д-ра социол. наук : 22.00.08 / Акинфеева Наталья Викторовна. – Саратов, 2007. – 328 с.
9. Алексеев, Н. А. Педагогические основы проектирования личностно-ориентированного обучения : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Алексеев Николай Алексеевич. – Екатеринбург, 1997. – 310 с.

10. Алисултанова, Э. Д. Педагогические основы реализации компетентностного подхода в инженерном образовании : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Алисултанова Эсмира Докуевна. – Махачкала, 2012. – 374 с.
11. Андреев, В. И. Саморазвитие конкурентоспособной личности менеджера / В. И. Андреев. – Казань : КГУ, 1992. – 423 с.
12. Анисимов, О. С. Рефлексивная акмеология / О. С. Анисимов. – Москва : РАГС, 2007. – 218 с.
13. Анисимов, О. С. Уроки «стресс-теста»: вузы в условиях пандемии и после неё / О. С. Анисимов, В. Н. Васильев, А. Е. Волков и др. – Москва : Минобрнауки России, 2020. – 52 с.
14. Артюхина, А. И. Компетентностно-ориентированное обучение в медицинском вузе / А. И. Артюхина, Е. В. Лопанова, Н. А. Гетман, М. Г. Голубчикова, Т. Б. Рабочих, Н. Н. Рыбакова. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 256 с.
15. Артюхов, А. И. Формирование профессиональной компетентности бакалавров педагогического образования в университете средствами интерактивных технологий : дис. ... канд. пед. наук : 5.8.7 / Архангельский Сергей Борисович. – Орёл, 2022. – 287 с.
16. Архангельский, С. И. Повышение качества управления производственным процессом на основе средств распределенного контроля состояний оборудования : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Архангельский Сергей Борисович. – Москва, 2010. – 149 с.
17. Асадуллин, Р. М.. Диагностика цифровых компетенций педагога / Р. М. Асадуллин, А. В. Дорофеев, И. Р. Левина // Педагогика и просвещение. – 2022. – № 1. – С. 1-17.
18. Асмолов, А. Г. Деятельность и установка / А. Г. Асмолов. – Москва : МГУ, 1990. – 138 с.
19. Асмолов, А. Г. Личность как предмет психологического исследования / А. Г. Асмолов. – Москва : МГУ, 1984. – 104 с.

20. Аткинсон, Р. Л. Введение в психологию. Учебник для студентов университетов / Р. Л. Аткинсон, В. П. Зинченко, А. И. Назарова, Н. Ю. Спомиора. – Санкт-Петербург : ПРАЙМ-ЕВРОЗНАК, 2003. – 672 с.
21. Бабанский, Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. Методические основы / Ю. К. Бабанский. – Москва : Педагогика, 2005. – 193 с.
22. Багаутдинова, Н. Г. Система управления инновационной деятельностью в подготовке инженерных кадров в России: дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Багаутдинова Наиля Гумеровна. – Тамбов, 2004. – 397 с.
23. Байденко, В. И. Болонский процесс: в преддверии третьего десятилетия / В. И. Байденко // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 11. – С. 136-148.
24. Байденко, В. И. Модернизация профессионального образования : современный этап / В. И. Байденко. – Москва : Европейский фонд образования, 2003. – 160 с.
25. Бебенина, Е. В. Методология применения рейтингов для изучения образовательного пространства : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Бебенина Екатерина Вячеславовна. – Москва, 2018. – 518 с.
26. Бебенина, Е. В. Обоснованность применения рейтингов в качестве показателей эффективности университетов. / Е. В. Бебенина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 5 (32). – С. 75-88.
27. Безрукова, В. С. Проективная педагогика / В. С. Безрукова. – Екатеринбург : Деловая книга, 1996. – 339 с.
28. Белбин, Р. М. Секреты успеха и причины неудач. Пер. с англ. / Р. М. Белбин. – Москва : НИРРО, 2003. – 315 с.
29. Белова, С. Н. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области внутривузовского оценивания качества образовательного процесса : дис. ... канд пед. наук : 13.00.08 / Белова Светлана Николаевна. – Москва, 2017. – 399 с.

30. Белоусова, А. Р. Многоуровневая структура фабрик будущего. – Текст : электронный // Ассоциация «Технет». – URL: <https://technet-nti.ru/article/fabriki-buducshego> (дата обращения: 11.11.2022).
31. Беляева, Н. В. Модернизация преподавания литературы в школе в условиях цифровой трансформации образования / Н. В. Беляева // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2021. – Т. 15. – № 3. – С. 87-94.
32. Бережнова, Е. В. Условия организации конкурса «шаг в профессию» / Е. В. Бережнова, Н. В. Кондрашова // Гуманитарные науки и образование. – 2022. – Т. 13. – № 2 (50). – С. 18-24.
33. Беспалько, В. П. О возможностях системного подхода в педагогике / В. П. Беспалько // Советская педагогика. – 1990. – № 7. – С. 59-62.
34. Беспалько, В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – Москва : Институт профессионального образования, 1995. – 336 с.
35. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – Москва : Просвещение, 1989. – 192 с.
36. Бешенков, С. А. Цифровая образовательная среда: стратегия использования и факторы развития / С. А. Бешенков, М. И. Шутикова, Т. И. Никифорова // Педагогическая информатика. – 2021. – № 1. – С. 105-112.
37. Бисько, Т. М. Разработка идеальной модели НИС России на базе основных зарубежных моделей / Т. М. Бисько // Экономика и управление. – 2013. – № 8 (94). – С. 71-73.
38. Блатова, Т. А. Персонализированная модель образования на базе технологии цифровых двойников / Т. А. Блатова, В. В. Макаров. – Санкт-Петербург : КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС, 2019. – 406 с.
39. Блауберг И. В. Системный подход: предпосылки, проблемы, трудности / И. В. Блауберг. – Москва : Знание, 1969. – 48 с.
40. Блинов, В. И. Актуальное состояние взаимодействия профессиональных образовательных организаций и предприятий / В. И. Блинов,

А. И. Сатдыков, Н. В. Селиверстова // Образование и наука. – 2021. – Т. 23. – № 7. – С. 41-70.

41. Блинов, В. И. Микрообучение - из бизнеса в образование: перспективное направление развития дидактики / В. И. Блинов, И. С. Сергеев, Н. Ф. Родичев // Образование и наука. – 2022. – Т. 24. – № 9. – С. 43-68.

42. Блинов, В. И. Модели смешанного обучения в профессиональном образовании: типология, педагогическая эффективность, условия реализации / В. И. Блинов, И. С. Сергеев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 1. – С. 4–25.

43. Блинов, Л. В. Аксиология профессионального образования : монография / Л. В. Блинов. – Биробиджан : ДВГСГА, 2007. – 199 с.

44. Богуславский, М. В. Зарубежные стандарты образования: на что ориентироваться? / М. В. Богуславский // Вестник образования России. – 2019. – № 14. – С. 60–69.

45. Болотов, В. А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8-14.

46. Болотов, В. А. О построении общероссийской системы оценки качества образования / В. А. Болотов // Вопросы образования. – 2005. – № 1. – С. 5-10.

47. Болотов, В. А. Опыт России в области оценки образовательных достижений / В. А. Болотов, Г. С. Ковалева // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2011. – № 4. – С. 3-10.

48. Бондаревская, Е. В. Смыслы и стратегии личностно-ориентированного воспитания / Е. В. Бондаревская // Педагогика. – 2021. – № 1. – С. 17-24.

49. Бондырева, С. К. Общение в пространстве вуза, его смысл и значение в развитии будущего профессионала, гражданина, человека / С. К. Бондырева // Известия Российской академии образования. – 2022. – № 1 (57). – С. 142-146.

50. Боровских, А. В. Проблема геймификации в образовании / А. В. Боровских // Педагогика. – 2021. – Т. 85. – № 8. – С. 48-57.

51. Босова, Л. Л. Обработка символьных данных: от простого к сложному / Л. Л. Босова // Информатика в школе. – 2022. – № 6 (179). – С. 5-11.
52. Братищенко, В. В. Измерение сформированности компетенций студентов по данным текущей успеваемости / В. В. Братищенко // Университетское управление: практика и анализ. – 2019. – Т. 23. – № 3. – С. 69-78.
53. Братищенко, В. В. Модель с латентными параметрами для оценивания компетенций студентов по данным текущей успеваемости / В. В. Братищенко, К. А. Кешиков // Известия Байкальского государственного университета. – 2016. – Т. 26. – № 5. – С. 811-817.
54. Брунер, Дж. Опросник «Определение типов мышления и уровня креативности». – Текст : электронный // Психология счастливой жизни : сайт психологической помощи. – URL: <https://psycabi.net/testy/355-test-na-myshlenie-i-kreativnost-oprosnik-opredelenie-tipov-myshleniya-i-urovnya-kreativnosti-diagnostika-po-metodu-dzh-brunera> (дата обращения: 11.11.2022).
55. Брызгалина, Е. В. Философский анализ ограничений использования систем искусственного интеллекта в образовании / Е. В. Брызгалина // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. – 2022. – Т. 26. – № 1. – С. 367-370.
56. Бутенко, В. В. Россия 2025: от кадров к талантам / В. В. Бутенко, Полунин Н. Е., Котов И. А. и др. – Москва : VCG, 2022. – 72 с.
57. Быков, А. А. Исследование готовности к применению виртуальных помощников в образовательном процессе / А. А. Быков, О. М. Киселева // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 3. – С. 110-114.
58. Быков, А. А. О применении элементов индивидуального обучения в дистанционной работе со студентами / А. А. Быков, О. М. Киселева // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 9. – С. 106-110.
59. Быков, А. А. Оценка эффективности применения чат-бота как информационной поддержки преподаваемой дисциплины / А. А. Быков, О. М. Киселева // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 1. – С. 34-42.

60. Ваганова, В. Г. Система обучения физике бакалавров технического направления в информационной образовательной среде вуза : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Ваганова Владислава Геннадьевна. – Москва, 2021. – 390 с.

61. Васильева, О. Ю. Примерная программа воспитания в образовательной организации высшего образования / О. Ю. Васильева, В. С. Басюк, Н. С. Селиванова, Т. А. Ромм, П. В. Степанов, М. В. Шакурова, И. Ю. Шустова, Т. Т. Щелина, В. В. Круглов, И. В. Степанова, И. С. Парфенова. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2023. – 36 с.

62. Веслогужева, М. В. Динамическая корректировка образовательного процесса – залог повышения качества образования / М. В. Веслогужева, Р. Р. Закиева // Управление образованием: теория и практика. – 2022. – № 8. – С. 278-285.

63. Винер, И. А. Модернизация содержания и технологий преподавания учебного предмета «физическая культура» в общеобразовательных организациях Российской Федерации / И. А. Винер, О. Д. Цыганкова // Спорт: экономика, право, управление. – 2016. – № 3. – С. 17-25.

64. Виноградов, В. В. Толковый словарь русского языка / В. В. Виноградов, Г. О. Винокур, Б. А. Ларин, С. И. Ожегов, Б. В. Томашевский, Д. Н. Ушаков. – Москва : Терра, 1996. – 520 с.

65. Виноградова, Н. Ф. Проблемы, возникающие в ходе обучения младших школьников с разным уровнем успеваемости, и пути их разрешения / Н. Ф. Виноградова // Начальное образование. – 2022. – Т. 10. – № 1. – С. 3-8.

66. Вихман, В. В. «Цифровые двойники» в образовании: перспективы и реальность / В. В. Вихман, М. В. Ромм // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 2. – С. 22-32.

67. Вишнякова, Ю. Н. О месте и роли обратной связи в образовательном процессе / Ю. Н. Вишнякова, Г. В. Маракушина // Глобальный научный потенциал. – 2022. – № 7 (136). – С. 68-70.

68. Выготский, Л. С. Мышление и речь / Л.С. Выготский. – Москва : Лабиринт, 1999. – 352 с.
69. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1991. – 412 с.
70. Вялых, О. А. Особенности конструктивной деятельности младших школьников с недостатками в интеллектуальном развитии : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / Вялых Ольга Анатольевна. – Иркутск, 1999. – 185 с.
71. Гаврилова, Т. А. Методология разработки тренажеров виртуальной реальности: возможности теории деятельности / Т. А. Гаврилова, И. М. Осмоловская, О. П. Жигалова, В. А. Баранова // Информационное общество. – 2023. – № 2. – С. 69-78.
72. Гареев, А. А. Подготовка к организации самостоятельной работы студентов технического вуза на основе профессионально ориентированных блогов / А. А. Гареев // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2022. – Т. 18. – № 2. – С. 66-73.
73. Гасаненко, Е. А. Формирование готовности студентов технического вуза к проектированию профессионального имиджа : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Гасаненко Елена Александровна. – Магнитогорск, 2019. – 192 с.
74. Герова, Н. В. Использование мобильных устройств в учебном процессе в условиях цифровой трансформации образования / Н. В. Герова // Человеческий капитал. – 2021. – Т. 2. – № 12 (156). – С. 184-187.
75. Гершунский, Б. С. Философия образования для XXI века / Б. С. Гершунский. – Москва : Совершенство, 1998. – 605 с.
76. Гиниятуллина, Д. Р. Зарубежный опыт подготовки будущих инженеров к успешной профессиональной деятельности / Д. Р. Гиниятуллина // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-2. – С. 90-93.
77. Глотова, Г. В. Развитие творческого потенциала будущих инженеров в вузах США и Западной Европы : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Глотова Галина Владимировна. – Казань, 2005. – 209 с.

78. Горохов, В. Г. Знать, чтобы делать. История инженерной профессии и ее роль в современной культуре / В. Г. Горохов. – Москва : Знание, 1987. – 176 с.
79. Горянина, В. А. Психология общения / В. А. Горянина. – Москва : Академия, 2002. – 416 с.
80. Грибанькова, А. А. Современные тенденции в подготовке специалистов-исследователей за рубежом (в контексте исследования проблем модернизации образования) : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Грибанькова Анжела Алексеевна. – Москва, 2012. – 379 с.
81. Гривенная, Е. Н. Мониторинг качества высшего профессионального образования в системе МВД России с использованием рейтинговых технологий : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Гривенная Елена Николаевна. – Санкт-Петербург, 2015. – 404 с.
82. Григораш, О. В. Оценка эффективности деятельности кафедры в системе профессионального образования студентов технических специальностей : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Григораш Олег Владимирович. – Краснодар, 2020. – 344 с.
83. Григорьев, С. Г. Генезис инженерной мысли / С. Г. Григорьев. – Москва : Московский городской педагогический университет, 2022. – 96 с.
84. Гриншкун, В. В. Уроки пандемии: новые стратегии и технологии обучения / В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37. – № 3. – С. 5-11.
85. Гришаева, Ю. М. К вопросу о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования / Ю. М. Гришаева, А. В. Гагарин, Т. И. Березина, Е. Н. Федорова, О. П. Филатова, Г. И. Камалова // Педагогическая информатика. – 2022. – № 1. – С. 105-122.
86. Гужва, И. В. Психологические особенности педагогического общения преподаватель-студент в современном вузе : дис. ... канд. псих. наук : 19.00.07 / Гужва Ирина Вячеславовна. – Брянск, 2011. – 197 с.
87. Гурье, Л. И. Концептуальные и методические основы формирования методологической культуры современного инженера / Л. И. Гурье. – Казань :

Казанский государственный университет имени В. И. Ульянова-Ленина, 2006. – 352 с.

88. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка / В. И. Даль. – Москва : Русский язык, 1991. – 683 с.

89. Данильчук, Е. В. Модель онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде» / Е. В. Данильчук, Н. Ю. Куликова, А. В. Лукичева // Педагогическая информатика. – 2021. – № 2. – С. 9-17.

90. Деменкова, Л. Г. Формирование конкурентоспособности студентов технического вуза в процессе обучения базовым дисциплинам : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Деменкова Лариса Геннадьевна. – Томск, 2020. – 178 с.

91. Деминг, У. Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / У. Э. Деминг. – Москва : Альпина Паблишерз, 2007. – 420 с.

92. Демченко, О. Н. Компьютерная среда и проблемы образования учащейся молодежи / О. Н. Демченко, И. В. Демченко, Г. В. Семенов, Г. Ф. Карпова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8. – № 3. – С. 27-36.

93. Денисова, А. Б. Анализ опыта применения конструкторов учебных курсов / А. Б. Денисова // Образовательные ресурсы и технологии. – 2022. – № 3 (40). – С. 21-26.

94. Денисова, А. Б. Соответствие методов обучения современному «цифровому» поколению / А. Б. Денисова // Социальная компетентность. – 2021. – Т. 6. – № 1 (19). – С. 25-33.

95. Дзятковская, Е. Н. Проблема доступности образования в контексте целей устойчивого развития / Е. Н. Дзятковская // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2022. – Т. 17. – № 2. – С. 15-23.

96. Добреньков, В. И. Общество и образование / В. И. Добреньков, В. Я. Нечаев. – Москва : ИНФРА, 2003. – 381 с.

97. Долгая, О. И., Тагунова, И. А. Учебные программы за рубежом: теория, подходы к разработке, национальные традиции / О. И. Долгая, И. А. Тагунова // Педагогика. – 2021. – Т. 85. – № 6. – С. 109-117.

98. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии», выполненная Центром компетенций Национальной технологической инициативы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого – Текст : электронный // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации : официальный сайт. – URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019npt.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).

99. Дохилян, Л. С. Сравнительный анализ высшего образования в России и США : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Дохилян Лилит Саркисовна. – Рязань, 2006. – 193 с.

100. Драницына, Е. Г. Модульная технология формирования профессиональной компетентности студентов среднего профессионального образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Драницына, Елена Геннадьевна. – Самара, 2020. – 187 с.

101. Дубовицкая, Т. Д. Диагностика уровня профессиональной направленности студентов / Т. Д. Дубовицкая // Психологическая наука и образование. – 2004. – № 2 – с. 82-86.

102. Ермоленко, В. А. Кластеризация образовательного пространства в России на основе интеграции науки, производства и образования / В. А. Ермоленко // Педагогический журнал Башкортостана. – 2015. – № 6 (61). – С. 22-25.

103. Ефремова, Н. Ф. Обеспечение качества образования в условиях европейской интеграции / Н. Ф. Ефремова, Б. Ч. Месхи, С. В. Шведова. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2018. – 175 с.

104. Жигалев, Б. А. Система оценки качества профессионального образования в лингвистическом вузе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Жигалев Борис Андреевич. – Шуя, 2012. – 404 с.

105. Жигалев, Б. А. Образовательные результаты внеурочной деятельности обучающихся по иностранному языку в регионе / Б. А. Жигалев, Е. П. Глумова, А. С. Человская // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики. – 2023. – № 1. – С. 19-32.

106. Жохова, М. П. Совершенствование контроля знаний студентов в условиях введения балльно-рейтинговой системы / М. П. Жохова, И. С. Козьмина, П. Е. Жохова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2021. – № 1. – С. 87-95.

107. Журавлев, В. И. Подходы для дистанционного обучения дисциплинам силовой электроники / В. И. Журавлёв, П. П. Стешенко. – Минск : Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2022. – 162 с.

108. Загвязинский, В. И. Глобальные проблемы развития российского образования / В. И. Загвязинский // Образование и наука: Известия Уральского отделения РАО. – 2005. – № 3 (33). – С. 21-27.

109. Загрекова, Л. В. Педагогическая технология: теоретико-методологический аспект / Л. В. Загрекова // Наука и школа. – 2012. – № 4. – С. 21-24.

110. Закиева, Р. Р. Анализ качества образования в техническом университете с помощью технологии интегративной оценки уровня сформированности компетентности выпускника / Р. Р. Закиева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2023. – № 5. – С. 126-139.

111. Закиева, Р. Р. Анализ оценки качества подготовки студентов в системе профессионального образования в России / Р. Р. Закиева, А. В. Леонтьев // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2020. – № 4 (73). – С. 43–46.

112. Закиева, Р. Р. Анализ подходов оценки качества результатов подготовки студентов в системе профессионального образования за рубежом / Р. Р. Закиева // Известия Саратовского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2021. – № 4. – 451-455.

113. Закиева, Р. Р. Диагностика качества профессионального образования / Р. Р. Закиева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: проблемы высшего образования. – 2019. – № 1. – С. 41-45.

114. Закиева, Р. Р. Динамическая корректировка образовательного процесса - залог повышения качества образования / Р. Р. Закиева, М. В. Веслогозова // Управление образованием: теория и практика. – 2022. – № 8. – С. 278-286.

115. Закиева, Р. Р. Интегративная оценка как феномен появления нового качества у студента технического университета / Р. Р. Закиева // Человеческий капитал. – 2023. – № 5. – С. 276-281.

116. Закиева, Р. Р. Информатизация образования или цифровая трансформация? / Р. Р. Закиева // Педагогическая информатика. – 2021. – № 2. – С. 134–137.

117. Закиева, Р. Р. Информационно-аналитическая система оценки профессионального развития обучающихся / А. В. Леонтьев, В. В. Сериков, Р. Р. Хадиуллина. – Казань : Казанский государственный энергетический университет, 2023. – 116 с.

118. Закиева, Р. Р. Метод экспресс-тестирование в профессиональной подготовке студентов технических вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Закиева Рафина Рафкатовна. – Казань, 2015. – 165 с.

119. Закиева, Р. Р. Методика исследования измерения сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов технических вузов / Р. Р. Закиева // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. – 2021. – № 46 (65). – С. 28–44.

120. Закиева, Р. Р. Механизмы управления качеством образования на основе оценки профессионального развития студента / Р. Р. Закиева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2023. – № 2. – С. 170-177.

121. Закиева, Р. Р. Модель управления качеством образования, основанная на непрерывной объективной оценке профессионального развития студента технического университета / Р. Р. Закиева // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 2. – С. 144-148.

122. Закиева, Р. Р. Научно-методические основы повышения качества профессиональной подготовки студентов технических вузов / Р. Р. Закиева // Вестник Томского государственного университета. – 2018. – № 432. – С. 193–198.

123. Закиева, Р. Р. Независимая оценка качества подготовки студентов технических вузов / Р. Р. Закиева, А. В. Леонтьев // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2019. – № 4 (36). – С. 134–139.

124. Закиева, Р. Р. Непрерывное профессиональное образование / Р. Р. Закиева // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 61 (1). – С. 58–60.

125. Закиева, Р. Р. Образ современных субъектов профессионального образования в сопоставлении с требованиями ФГОС ВО / Р. Р. Закиева // Педагогический журнал. – 2022. – № 6. – С. 736-741.

126. Закиева, Р. Р. Образовательная среда профессионального учебного заведения: индивидуальные системы обучения / Р. Р. Закиева, Р. Р. Хадиуллина // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2020. – № 1. – С. 209-214.

127. Закиева, Р. Р. Определение качества обучения инженерных кадров / Р. Р. Закиева // Инновации в образовании. – 2016. – № 5. – С. 43–47.

128. Закиева, Р. Р. Особенности развития инженерной деятельности в цифровой среде технического вуза / Р. Р. Закиева, В. В. Сериков, Р. Р. Хадиуллина // Успехи гуманитарных наук. – 2022. – № 6. – С. 244–246.

129. Закиева, Р. Р. Отбор и структурирование содержания профессионального образования / Р. Р. Закиева // Профессиональное образование в современном мире. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 2235-2242.

130. Закиева, Р. Р. Оценка качества подготовки студентов технических вузов / Р. Р. Закиева // Бизнес. Образование. Право. – 2015. – № 1 – (34). – С. 273–278.

131. Закиева, Р. Р. Оценка надежности, валидности, репрезентативности и достоверности тестов для контроля знаний основ инженерной деятельности / Р. Р. Закиева, В. В. Сериков // Международная конференция «Образовательное пространство в информационную эпоху». – Москва : Институт стратегии развития образования РАО, 2022. – С. 268-275.

132. Закиева, Р. Р. Применение современных методов управления проектами в учебном процессе / Р. Р. Закиева // Ярославский педагогический вестник. – 2020. – № 2 (113). – С. 90-96.

133. Закиева, Р. Р. Проблемы модернизации высшей школы в формате компетентностного подхода / Р. Р. Закиева, В. В. Сериков // Образовательный вестник Сознание. – 2022. – Т. 24. – № 6. – С. 14-21.

134. Закиева, Р. Р. Реализация модели управления качеством образования с применением цифровых технологий (на примере направления подготовки «электроника и наноэлектроника») / Р. Р. Закиева // Педагогическое образование и наука. – 2023. – № 3. – С. 75-80.

135. Закиева, Р. Р. Реальный проект: взаимодействие профессионального образования с рынком труда / Р. Р. Закиева, С.Н. Рыжиков, Р. Р. Сулейманов // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2020. – № 1 (67). – С. 13–18.

136. Закиева, Р. Р. Результаты опытно-экспериментального исследования эффективности модели управления, основанной на непрерывной объективной оценке развития студента / Р. Р. Закиева // Педагогическое образование в России. – 2022. – № 6. – С. 110-119.

137. Закиева, Р. Р. Риски в условиях цифровой трансформации профессионального образования / Р. Р. Закиева, В. В. Сериков // Ценности и смыслы. – 2022. – № 4. – С. 99-110.

138. Закиева, Р. Р. Система управления качеством образования в техническом университете / Р. Р. Закиева // ЦИТИСЭ. – 2023. – № 2. – С. 358-371.

139. Закиева, Р. Р. Сравнительно-сопоставительный анализ профессионального образования в различных странах мира / Р. Р. Закиева // Alma Mater. – 2018. – № 11. – С. 23–26.

140. Закиева, Р. Р. Теоретико-методологические основы интегративной оценки профессионального развития будущих инженеров / Р. Р. Закиева // Педагогический журнал Башкортостана. – 2023. – № 2. – С. 92-106.

141. Закиева, Р. Р. Технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета / Р. Р. Закиева, А. В. Леонтьев, В. В. Сериков // Образование и саморазвитие. – 2023. – № 18 (1). – С. 121-134.

142. Закиева, Р. Р. Университетское управление качеством профессионального образования: практика и анализ / Р. Р. Закиева // Вестник Адыгейского государственного университета, серия «Педагогика и Психология». – 2022. – № 4. – С. 82-89.

143. Закиева, Р. Р. Управление культурно-содержательным пространством развития личности инженера / Р. Р. Закиева // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2023. – № 2. – С. 178-183.

144. Закиева, Р. Р. Управление образовательным процессом в университете на основе мониторинга профессионального развития обучающихся / Р. Р. Закиева // Современный ученый. – 2022. – № 6. – С. 254-259.

145. Закиева, Р. Р. Управление процессуальным (технологическим) компонентом системы подготовки инженера / Р. Р. Закиева // Сибирский педагогический журнал. – 2023. – № 1. – С. 89-96.

146. Закиева, Р. Р. Управление развитием цифровой образовательной среды технического университета / Р. Р. Закиева, Р. Р. Хадиуллина // Гуманитарные и социальные науки. – 2023. – № 4. – С. 165-169.

147. Закиева, Р. Р. Управление содержательным компонентом системы подготовки инженера / Р. Р. Закиева // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2023. – № 1. – С. 43-46.

148. Закиева, Р. Р. Целостность процесса профессионального образования / Р. Р. Закиева, Р. Р. Хадиуллина, М. В. Веслогужева, Е. Н. Шириева // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 9. – С. 87–90.

149. Закиева, Р. Р. Экспресс-тестирование для оценки текущей успеваемости студентов / Р. Р. Закиева, М. Ф. Садыков // Казанский педагогический журнал. – 2013. – № 4. – С. 61–66.

150. Закиева, Р. Р. Экспресс-тестирование как эффективный метод оценки качества подготовки студентов технических вузов / Р. Р. Закиева, А. В. Леонтьев // Казанская наука. – 2014. – № 12. – С. 223-225.

151. Закиева, Р. Р. Эффекты реализации цифровой трансформации в профессиональном образовании / Р. Р. Закиева, В. В. Сериков, Р. Р. Хадиуллина // Педагогическое образование. – 2022. – № 2. – С. 116–118.

152. Залевский, Д. А. Особенности смешанной формы обучения в инженерном вузе / Д. А. Залевский, К. А. Соколов, Ю. В. Соколова // Идеи и новации. – 2022. – Т. 10. – № 1-2. – С. 113-118.

153. Звонников, В. И. Современные подходы к оцениванию качества результатов высшего образования / В. И. Звонников, М. Б. Челышкова // Педагогические измерения. – 2016. – № 1. – С. 32-38.

154. Зеер, Э. Ф. Персонализированная учебная деятельность обучающихся как фактор их подготовки к профессиональному будущему / Э. Ф. Зеер // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 1. – С. 104-114.

155. Зеер, Э. Ф. Профессионально-образовательное пространство личности / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург : РГППУ, 2002. – 124 с.

156. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. – Москва : Логос, 2009. – 384 с.

157. Зинурова, Э. Г. Основные тенденции реформирования системы образования в Японии (конец XX – начало XXI в.) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Зинурова Эльвира Галимжановна. – Казань, 2004. – 179 с.

158. Зиятдинова, Ю. Н. Концептуальная модель интернационализации инженерного образования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Зиятдинова Юлия Надировна. – Казань, 2016. – 384 с.

159. Золотарева, С. С. Оценивание профессиональных компетенций в процессе обучения студентов в педагогическом вузе / С. С. Золотарева // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 3. – С. 116-121.

160. Ибрагимов, Г. И. Дидактика цифровой эпохи: к вопросу о понятийно-терминологическом обеспечении // Г. И. Ибрагимов // Педагогика. – 2022. – Т. 86. – № 6. – С. 5-12.

161. Иванова, С. В. Образовательное пространство и образовательная среда: в поисках отличий / С. В. Иванова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2015. – № 6. – С. 23-28.

162. Иванова, Т. А. Теоретические и практические основы формирования проектировочной компетенции педагогов / Т. А. Иванова, О. И. Бирюкова // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. С. 68.

163. Ивлева, М. Л. Высшее образование глазами студентов (на примере мониторингового исследования выпускников МЭИ) / М. Л. Ивлева, С. Н. Курилов, Б. Дагцмаа // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2021. – Т. 21. – № 2. – С. 225-238.

164. Ильясова, Э. Н. К вопросу о проектировании развивающей информационной образовательной среды в условиях современной школы: интегративный подход / Э. Н. Ильясова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – № 1 (23). – С. 325-330.

165. Ингенкамп, К. Педагогическая диагностика : перевод с немецкого. – Москва : Педагогика, 1991. – 240 с.

166. Исмагилова, А. Г. Стиль педагогического общения воспитателя детского сада / А. Г. Исмагилова // Вопросы психологии. – 2000. – № 5. – С. 65-72.

167. Исмаилов, Э. Э. Сравнительно-педагогический анализ систем среднего профессионального образования Швеции и России : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Исмаилов Эльхан Эюб оглы. – Калининград, 2004. – 233 с.

168. Казакевич, В. М. Современный мониторинг системы общего и профессионального образования в Российской Федерации / В. М. Казакевич, Г. В. Пичугина // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2019. – Т. 7. – № 6. – С. 3-11.

169. Казакова, Е. И. Оценка универсальных компетенций студентов при освоении образовательных программ / Е. И. Казакова, И. Ю. Тарханова // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 5. – С. 127-135.

170. Казакова, Е. И. Персонализированная модель образования с использованием цифровой платформы: метод. пособие / Е. И. Казакова, Д. С. Ермаков, П. Н. Кириллов, Н. И. Корякина, С. А. Янкевич. – Москва, 2020. – 44 с.

171. Каинова, Э. Б. Качество образования и способы его измерения / Э. Б. Каинова, Ю. В. Шаронин. – Москва : АПК и ППРО, 2006. – 120 с.

172. Кальва, И. С. Этизация инженерной деятельности в эпоху цифровизации / И. С. Кальва, Т. В. Дягилева // Манускрипт. – 2020. – Т. 13. – № 5. – С. 143-146.

173. Кальней, В. А. Человеческий фактор цифровизации образования / В. А. Кальней, С. Е. Шишов // Гуманизация образования. – 2021. – № 1. – С. 4-9.

174. Камаев, В. А. Технологии программирования / В. А. Камаев, В. В. Костерин. – Москва : Высшая школа, 2005. – 359 с.

175. Кан-Калик, В. А. Психологические аспекты педагогического общения / В. А. Кан-Калик // Народное образование. – 1987. – № 5. – С. 104-110.

176. Кансузьян, Л. В. Инженерная деятельность: социально-ценностная концепция: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.11 / Кансузьян Ляля Вартановна. – Москва, 2013. – 39 с.

177. Карпов, А. В. Профессионализм современного педагога: методика оценки уровня квалификации педагогических работников / А. В. Карпов,

И. В. Кузнецова, М. Д. Кузнецова, В. Д. Шадриков. – Москва : Логос, 2020. – 168 с.

178. Карпова, Г. Ф. Историко-культурный контекст развития университетского образования / Г. Ф. Карпова, О. И. Сафроненко // Мир науки. – 2017. – Т. 5. – № 6. – С. 22-36.

179. Касторнова, В. А. К вопросу о внедрении технологий искусственного интеллекта в школьное образование / В. А. Касторнова // Педагогическая информатика. – 2022. – № 1. – С. 18-29.

180. Кашлев, С. С. Современные технологии педагогического процесса: Пособие для педагогов / С. С. Кашлев. – Минск: Университетское, 2000. – 95 с.

181. Киреев, Д. Г. Преимущества и недостатки рейтинговой системы оценивания учебной деятельности студентов / Д. Г. Киреев, К. А. Кузьмин, П. В. Левин // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2008. – № 52. – С. 134-139.

182. Кирсанов, А. А. Методологические проблемы создания прогностической модели специалиста / А. А. Кирсанов. – Казань, 2000. – 173 с.

183. Кирсанов, А. А. Учебно-программное обеспечение профессионально-педагогической подготовки преподавателя технического вуза / А. А. Кирсанов, В. Г. Иванов, Л. И. Гурье и др. – Казань : КГТУ, 1997. – 464 с.

184. Кленина, Л. И. Дистанционные технологии в инженерном образовании / Л. И. Кленина, В. А. Павлов // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 62. – С. 37-40.

185. Кленина, Л. И. Междисциплинарность как важнейший фактор модернизации технического образования / Л. И. Кленина, М. А. Бурковская // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2020. – № 3. – С. 124-130.

186. Кленина, Л. И. Перспективы развития системы образования / Л. И. Кленина // Актуальные проблемы современного образования. – 2023. – № 9 (31). – С. 19-24.

187. Клемина, Л. И. Цифровизации энергетики как стимул трансформации компетенций инженера / Л. И. Клемина // Социальные новации и социальные науки. – 2022. – № 1 (6). – С. 148-160.

188. Климинская, С. Л. Индивидуальная образовательная траектория как способ повышения эффективности обучения иностранным языкам / С. Л. Климинская // Науковедение. – 2014. – Вып. 4 (23). – С. 1-12.

189. Ключев, М. А. Проблемы «информатизации» современной школы / М. А. Ключев // Пути улучшения современной системы образования. – 2008. – № 6. – С. 109-111.

190. Клягин, А.В. Шторм первых недель: как высшее образование шагнуло в реальность пандемии / А. В. Клягин, Е.С. Абалмасова, К.В. Гарев и др. – Москва : НИУ ВШЭ, 2020. – 112 с.

191. Ковалёва, Г. С. PISA-2003: результаты международного исследования / Г. С. Ковалева // Педагогическая диагностика. – 2006. – № 1. – С. 99-134.

192. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – Москва : Академия, 2000. – 176 с.

193. Козлов, О. А. Реализации компетенций педагогических кадров в области смешанного обучения в условиях цифровой трансформации образования с помощью интеллектуализации эор на основе создания адаптивных алгоритмов / О. А. Козлов, Ю. Ф. Михайлов // Педагогическая информатика. – 2022. – № 3. – С. 139-147.

194. Козлов, П. А. Применение информационных технологий для определения приоритетов студентов при выборе научного направления / П. А. Козлов, С. Н. Рябов, Ш. И. Сафин // Естественные и технические науки. – 2021. – № 11 (162). – С. 233-237.

195. Козлов, С. В. О проблеме формирования готовности студентов к использованию автоматизированных систем обучения в учебном процессе / С. В. Козлов, А. А. Быков // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 4. – С. 17. – С. 1-10.

196. Козлов, С. В. Особенности обучения студентов применению систем индивидуального тестирования в образовательном процессе / С. В. Козлов, А. А. Быков // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 4. – С. 161-166.

197. Козьмина, И. С. Модернизация учебного процесса в научно-исследовательской деятельности студентов путём введения интерактивных форм обучения / И. С. Козьмина, Д. А. Иванов, Д. С. Лукьянцев, А. Д. Клыков // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 49-1. – С. 71-74.

198. Колесова, О. В. Прыжок со дна кастрюли. В правительстве мечтают о технологическом рывке / О. В. Колесова // Поиск. – 2013. – № 47. – С. 13-18.

199. Коллективный договор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет на 2022-2025 годы». – Текст : электронный. – URL: <https://kgeu.ru/Document/GetDocument/02305585-12ae-433a-9d71-2e8135a2f747> (дата обращения: 11.11.2022).

200. Колмогорова, Л. С. Тест Л. Михельсона «Коммуникативные умения» в модификации Ю. З. Гильбуха / Л. С. Колмогорова. – Москва : ВЛАДОС – ПРЕСС, 2002. – 360 с.

201. Кондаков, А. М. Базовые ценности российской цивилизации и их трансформация на этапе перехода к цифровому обществу / А. М. Кондаков // Педагогика. – 2020. – № 6. – С. 5-23.

202. Кондаков, И. М. Диагностика профессиональных установок / И. М. Кондаков // Вопросы психологии. – 2005. – № 2. – С. 122-130.

203. Кондратьев, В. В. Концепции инженерного образования в современных условиях / В. В. Кондратьев, Р. Р. Дреер, М. Н. Кузнецова // Казанский педагогический журнал. – 2022. – № 5 (154). – С. 43-48.

204. Конт, О. Ф. Общий обзор позитивизма / О. Ф. Конт, В. И. Добренькова // Западноевропейская социология XIX века. – Москва : ЛИБРОКОМ, 1996. – 200 с.

205. Корнилов, И. К. Основы инженерного искусства / И. К. Корнилов. – Москва : МГУП имени Ивана Федорова, 2014. – 372 с.

206. Королева, Т. А. Самостоятельная работа студентов как важнейший фактор интенсификации учебного процесса / Т. А. Королева // Научный аспект. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 140-147.

207. Коротков, А. М. Методика подготовки педагогов к профессиональной деятельности в сетевом формате в условиях интеграции педагогического вуза с региональной системой образования / А. М. Коротков, Д. В. Земляков, О. А. Карпушова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2022. – № 8 (171). – С. 4-11.

208. Кравцов, А. О. Управление качеством образования: в поисках концептуальной модели. – Текст : электронный. – URL: <http://center-имс.ru/wp-content/uploads/2020/06/1-%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%86%D0%BE%D0%B2-%D0%90%D0%9E.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).

209. Крылов, Г. О. Международный опыт правового регулирования информационной безопасности и его применение в Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. юр. наук: 05.13.19 / Крылов Григорий Олегович. – Москва, 2007. – 36 с.

210. Крыштановская, О. В. Инженеры. Становление и развитие профессиональной группы / О. В. Крыштановская. – Москва, 1989. – 140 с.

211. Крючкова, К. С. Сравнительный анализ форм и содержания отчетов о прохождении студентами педагогической практики в условиях цифровизации общества / К. С. Крючкова, Т. К. Смыковская // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 6. – С. 8-23.

212. Кузнецов, А. А. Педагогический дизайн: как проектировать планируемые образовательные результаты обучающихся? / А. А. Кузнецов, Е. В. Чернобай // Информатика и образование. – 2021. – № 6 (325). – С. 4-10.

213. Кузнецова, М. И. Трудности российских младших школьников при выполнении заданий компьютерной версии международного исследования осознанности чтения PIRLS-2021 / М. И. Кузнецова, Г. А. Сидорова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2022. – Т. 1. – № 2 (83). – С. 7-26.

214. Кузьмин, В. П. Системные исследования и структуры в методологии К. Маркса / В. П. Кузьмин // Системные исследования. Методологические проблемы. – 1978. – Т. 1. – С. 26-37.

215. Кулик, И. А. Особенности реализации практико-ориентированного подхода в инженерном образовании в эпоху глобальной цифровизации / И. А. Кулик, Ю. В. Соколова // Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ. – 2022. – № 4. – С. 138-143.

216. Куприянович, Л. И. Радиотелефон / Л. И. Куприянович // Наука и жизнь. – 1957. – № 8. – С. 49-51.

217. Лазарев, В. С. О Методологических и методических проблемах достоверности и доказательности в педагогических исследованиях / В. С. Лазарев, Н. Д. Подуфалов // Педагогика. – 2022. – Т. 86. – № 9. – С. 5-18.

218. Лайер, Д. С. Зона ответственности и полномочия. – Текст : электронный. – URL: http://www.dlaier.ru/p/blog-page_5.html (дата обращения: 11.11.2022).

219. Лаптев, В. В. О разработке инструментария интеллектуального анализа данных / В. В. Лаптев // Информатизация образования и науки. – 2022. – № 1. – С. 121-138.

220. Левина, Е. Ю. Концептуальные основания когнитивной педагогики / Е. Ю. Левина, А. Р. Камалеева, О. В. Стукалова // Казанский педагогический журнал. – 2023. – № 1 (156). – С. 27-35.

221. Левина, Е. Ю. Система управления развитием высшего образования на основе информационно-когнитивного подхода : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Левина Елена Юрьевна. – Казань, 2018. – 414 с.

222. Леднев, В. С. Содержание образования / В. С. Леднев. – Москва : Высшая школа, 1989. – 360 с.

223. Леонтьев, А. В. Цифровой двойник идеального выпускника как эффективный инструмент оценки качества подготовки студентов / А. В. Леонтьев, Р. Р. Закиева // Вестник педагогических наук. – 2021. – № 7. – С. 246-251.

224. Леонтьев, Д. А. Субъективное качество времени как объект психологической диагностики / Д. А. Леонтьев, Е. Н. Осин // Сибирский психологический журнал. – 2022. – № 83. – С. 223-229.
225. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 1981. – 186 с.
226. Лернер, И. Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? / И. Я. Лернер. – Москва : Знание, 1978. – 48 с.
227. Лескова, И. А. Междисциплинарное знание: истоки, специфика, процедуры производства / И. А. Лескова // Инновации в образовании. – 2021. – № 12. – С. 5-20.
228. Лескова, И. А. Субъектоцентрированный подход к построению содержания высшего образования. – Автореф. дисс.... докт. пед. наук, М., ИСРО РАО, 2019, С. 7
229. Лешер, О. В. Цифровая образовательная среда вуза как ресурс формирования познавательных потребностей студентов / О. В. Лешер, Л. А. Григоренко Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75-4. – С. 166-169.
230. Ломакина, Т. Ю. Проблема неоднородности учебных групп в педагогической магистратуре / Т. Ю. Ломакина, О. И. Идрисова // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 3. – С. 15-20.
231. Ломовцева, Н. В. Словарь терминов и понятий цифровой дидактики / Н. В. Ломовцева, К. М. Заречнева, О. В. Ушакова, С. Ю. Ярина. – Екатеринбург: РГППУ, 2021. – 84 с.
232. Лопанова, Е. В. Соотношение понятий персонализация, персонификация и кастомизация образования / Е. В. Лопанова, Н. В. Савина // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 72. – С. 181-184.
233. Лурия, А. Р. Внимание и память / А. Р. Лурия. – Москва: МГУ, 1975. – 322 с.

234. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии / А. Р. Лурия. – Москва : МГУ, 1973. – 374 с.
235. Магомедова, З. И. Формирование профессионально-ориентированной креативности будущих инженеров в условиях поликонтекстного обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Магомедова Заира Имрановна. – Махачкала, 2020. – 183 с.
236. Майоров, А. Н. Мониторинг в образовании: учебное пособие / А. Н. Майоров. – Санкт-Петербург : Образование и культура, 1998. – 344 с.
237. Майоров, А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования (как выбирать, создавать, использовать тесты для целей образования) / А. Н. Майоров. – Москва : Народное образование, 2000. – 352 с.
238. Макаров, М. И. Подготовка научно-педагогических кадров в научном учреждении / М. И. Макаров, В. В. Сериков // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2021. – Т. 1. – № 1 (74). – С. 30-42.
239. Мацюк, Т. Б. Профессиональное развитие студентов вуза в волонтерской деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 10.00.03 / Мацюк Татьяна Борисовна. – Москва, 2019. – 223 с.
240. Мачехина, О. Н. Реформирование общеобразовательной школы Германии в контексте государственной модернизации системы образования: прошлое, настоящее, будущее / О. Н. Мачехина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 6. – С. 100-111.
241. Машбиц, Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е. И. Машбиц. – Москва : Педагогика, 1988. – 192 с.
242. Международный стандарт управления качеством ISO-9001. – Текст : электронный. – URL: <https://www.iso.org/ru/iso-9001-quality-management.html> (дата обращения: 11.11.2022).
243. Методические рекомендации по внедрению моделей формирования и оценки общих компетенций обучающихся в соответствии с ФГОС СПО. – Текст : электронный // Высшая школа экономики. – URL:

https://pedcolledge.ru/files/svedeniya/rumo/metod_rek_2020.pdf (дата обращения: 11.11.2022).

244. Методические рекомендации по организации и проведению государственного выпускного экзамена по образовательным программам среднего общего образования в 2022 году от 31.01.2022 г. № 04-18. – Текст : электронный // Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки : официальный сайт. – URL: <https://obrnadzor.gov.ru/wp-content/uploads/2022/02/metodicheskie-rekomendaczii-po-organizaczii-i-provedeniyu-gve-11-v-2022-godu.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).

245. Методические рекомендации по развитию механизмов управления качеством образования. – Текст : электронный // Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки : официальный сайт. – URL: <https://fioco.ru/Media/Default/Documents/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%A0%D0%A3%D0%9C-2022.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).

246. Методические рекомендации ФГБУ «Росаккредитация» по реализации образовательными организациями механизмов оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программам бакалавриата/магистратуры/специалитета. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС. – Текст : электронный // Национальное аккредитационное агентство в сфере образования : официальный сайт. – URL: [http://www.nica.ru/Media/Default/Documents/Проект%20Методических%20рекомендаций%20\(1\).pdf](http://www.nica.ru/Media/Default/Documents/Проект%20Методических%20рекомендаций%20(1).pdf) (дата обращения: 11.11.2022).

247. Мещеряков, Б. Г. Большой психологический словарь / Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. – Москва : ОЛМА-ПРЕСС, 2004. – 666 с.

248. Мирзоев, М. С. Развитие креативности студентов в обучении основам искусственного интеллекта / М. С. Мирзоев, А. А. Ягелло // Педагогическая информатика. – 2022. – № 2. – С. 127-135.

249. Мирошниченко, Н. И. Современное состояние и тенденции развития системы высшего образования в Германии : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Мирошниченко Наталья Ивановна. – Таганрог, 2000. – 190 с.

250. Митина, Л. М. Личностно-профессиональное развитие педагога: современное осмысление и инновационная практика / Л. М. Митина // Вестник практической психологии образования. – 2022. – Т. 19. – № 2. – С. 9-19.

251. Михайлычев, Е. А. Дидактическая текстология / Е. А. Михайлычев. – Москва : Народное образование, 2001. – 432 с.

252. Михальченкова, Н. А. Политические детерминанты государственной политики в сфере высшего образования: соотношение глобального и национального : дис. ... д-ра полит. наук : 23.00.02 / Михальченкова Наталья Алексеевна. – Санкт-Петербург, 2017. – 740 с.

253. Михелькевич, В. Н. Развитие мотивации к инновационной профессиональной деятельности у студентов технических вузов в процессе обучения / В. Н. Михелькевич, Л. П. Овчинникова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2022. – Т. 24. – № 83. – С. 59-66.

254. Мотова, Г. Н. Стандарты и рекомендации для гарантии качества высшего образования в европейском пространстве. – Йошкар-Ола : Аккредитация в образовании, 2008 – 58 с.

255. Мухаметзянова, Г. В. Гуманизация и гуманитаризация средней и высшей технической школы / Г. В. Мухаметзянова. – Казань : Информационный центр ИССО РАО, 1996. – 328 с.

256. Мухаметзянова, Г. В. Интеграционные процессы в современном профессиональном образовании: коллективная монография / под ред. Г. В. Мухаметзяновой. – Казань: Печать-сервис XXI век, 2013. – 356 с.

257. Мухаметзянов, И. Ш. Патофизиология информатизации образования: санитарно-гигиенические и медицинские аспекты информатизации образования / И. Ш. Мухаметзянов. – Ижевск : Удмуртский государственный университет, 2006. – 148 с.

258. Мухаметзянова, Ф. Ш. О необходимости перехода современной системы дополнительного профессионального образования в пространство опережающего образования / Ф. Ш. Мухаметзянова, Г. А. Шайхутдинова // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2022. – № 2 (46). – С. 112-118.

259. Мухаметзянова, Ф. Ш. Сквозная технология оценивания результатов обучения студентов в системе профессионального образования / Ф. Ш. Мухаметзянова, А. Р. Камалеева, О. Б. Русскова // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 52. – С. 173-183.

260. Мякинников, А. В. Информационные системы и технологии ИСТ-2021 / А. В. Мякинников, В. П. Хранилов, А. А. Куркин, Н. Ю. Бабанов и др. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2021. – 70 с.

261. Национальный стандарт российской федерации системы менеджмента качества. – Текст : электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 11.11.2022).

262. Нестеренко, В. М. Методология высшего образования в новой реальности: аддитивное конструирование актуального продукта / В. М. Нестеренко, Н. М. Мельник // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2022. – Т. 8. – № 3. – С. 3-16.

263. Никитин, М. В. Потенциал технологий искусственного интеллекта как сетевая перспектива колледжа - образовательного комплекса / М. В. Никитин // Среднее профессиональное образование. – 2021. – № 7 (311). – С. 9-14.

264. Новиков, А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков // Стратегические приоритеты. – 2014. – № 2. – С. 159-161.

265. Новикова, Г. П. Гуманистический подход к формированию профессионализма и компетентности педагога / Г. П. Новикова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2023. – № 2 (89). – С. 50-57.

266. Новости Министерства науки и высшего образования РФ. – Текст : электронный. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/49946/> (дата обращения: 11.11.2022).

267. Нуриев, Н. К. Дидактическая инженерия как методология организации автоматизированной учебной деятельности / Н. К. Нуриев, С. Д. Старыгина // Педагогика и психология образования. – 2020. – № 2. – С. 9-24.

268. Нуриев, Н. К. Разработка теоретико-методологической инструментальной цифровой платформы дидактики / Н. К. Нуриев, С. Д. Старыгина // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 2. – С. 169-178.

269. Нуриев, Н. К. Цифровая модель платформы образовательной системы быстрого развития / Н. К. Нуриев, С. Д. Старыгина, Э. Р. Хайруллина // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 12. – С. 196-203.

270. Объявление Министерства науки и высшего образования РФ от 24.06.2021 «О проведении отбора российских образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», направленной на поддержку программ развития образовательных организаций высшего образования». – Текст : электронный. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=35799 (дата обращения: 11.11.2022).

271. Овчинников, А. В. «Регуляторная гильотина» в контексте российского политико-правового процесса в сфере образования / А. В. Овчинников // Ценности и смыслы. – 2021. – № 2 (72). – С. 129-141.

272. Омарова, Н. О. Оценка роли сетевых сообществ в современной информационно-образовательной среде / Н. О. Омарова, Э. А. Шамхалова, К. К. Кахриманова // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 6 (143). – С. 836-840.

273. Орешкина, А. К. Теоретико-методологические основы развития саморегуляции как психического ресурса творческой личности в условиях

цифрового обучения / А. К. Орешкина // Профессиональное образование и общество. – 2022. – № 2 (37). – С. 89-98.

274. Орехова, Е. Я. Образование во Франции: традиции и реформы : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Орехова Елена Яковлевна. – Тула, 2004. – 352 с.

275. Оскарсон, Т. Б. Базовые навыки как интегрирующий фактор учебного плана / Т. Б. Оскарсон // Оценка качества профессионального образования. – Москва, 2001. – С. 45-58.

276. Осмоловская, И. М. Практикум по дидактике / И. М. Осмоловская. – Москва : Институт стратегии развития образования РАО, 2022. – 46 с.

277. Осмоловская, И. М. Эффективные методы обучения в информационно-образовательной среде / И. М. Осмоловская, М. В. Кларин, С. И. Гудилина, М. И. Макаров. – Москва : Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2021. – 118 с.

278. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 461 с.

279. Пак Хи Су. Политика государств Корейского полуострова в области образования: сравнительный анализ : дис. ... канд. полит. наук : 23.00.02 / Пак Хи Су. – Владивосток, 2005. – 231 с.

280. Панина, Т. С. Некоторые аспекты цифровой трансформации в образовании взрослых: вопросы без ответов / Т. С. Панина, С. А. Дочкин // Известия Российской академии образования. – 2022. – № 2 (58). – С. 160-171.

281. Панюкова, С. В. Цифровое портфолио студента для оценивания и презентации талантов / С. В. Панюкова // Цифровые технологии в инженерном образовании: новые тренды и опыт внедрения / Под ред. Димитриенко Ю. И. – Москва : Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, 2020. – 541 с. – С. 162-166.

282. Пахомов, Б. И. С/С++ и MS Visual C++ для начинающих / Б. И. Пахомов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.

283. Пёрышкова, С. А. Психологическая модель развития взаимопознания в диаде «преподаватель – студент» : дис. ... канд. псих. наук : 19.00.05 / Пёрышкова Светлана Алексеевна. – Тамбов, 2008. – 195 с.

284. Петров, С. А. Опыт разработки и внедрения информационной системы для поддержки процесса направления студентов на практику в НИУ МЭИ / С. А. Петров // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. – 2019. – Т. 17. – № 2. – С. 122-137.

285. Петровский, А. В. Проблема развития личности с позиций социальной психологии / А. В. Петровский // Вопросы психол. – 1984. – № 4. – С 15-29.

286. Петрунева, Р. М. Гуманитаризация инженерного образования: на основе моделирования социогуманитарной экспертизы технических решений : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.08 / Петрунева, Раиса Морадовна. – Волгоград, 2001. – 331 с.

287. Письмо Министерства образования и науки РФ от 15 февраля 2018 г. N 05-436 «О методических рекомендациях». – Текст : электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71797752/> (дата обращения: 11.11.2022).

288. Повshedная, Ф. В. Электронная информационная образовательная среда и современный студент / Повshedная Ф. В., О. В. Лебедева // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – № 4 (37). – С. 1-15.

289. Подуфалов, Н. Д. К вопросу развития дидактики в условиях цифровой трансформации общества / Н. Д. Подуфалов // Педагогика. – 2021. – Т. 85. – № 2. – С. 5-23.

290. Положение о внутренней независимой системе оценки качества образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» – Текст : электронный. – URL: <https://kgeu.ru/Document/GetDocument/b4f43d12-b1ad-4f41-92f9-633d7d5ae0c2> (дата обращения: 11.11.2022).

291. Положение о порядке проведения анкетирований в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» – Текст : электронный. – URL: <https://kgeu.ru/Document/GetDocument/63622e20-0516-4720-bfe8-5232eea40e9c> (дата обращения: 11.11.2022).

292. Положение об оценке сформированности компетенций обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» – Текст : электронный. – URL: <https://kgeu.ru/Document/GetDocument/0ae8a7f5-1398-48ca-b471-1f41f103e9d3> (дата обращения: 11.11.2022).

293. Полонский, В. М. К актуальности диссертационных исследований / В. М. Полонский // Асимметрия. – 2022. – Т. 16. – № 3. – С. 31-42.

294. Полтавцева, Е. С. Сравнительно-педагогический анализ развития европейских систем профессионального образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Полтавцева Елена Сергеевна. – Ставрополь, 2004. – 240 с.

295. Поляков, В. П. Педагогическое обеспечение информационной безопасности личности в дистанционном образовательном пространстве / В. П. Поляков, Ю. А. Романенко // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2020. – № 3 (33). – С. 105-115.

296. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 22.03.2019 № 211 «Регламент прогнозирования потребности экономики Республики Татарстан в подготовке кадров и формирования государственного заказа Республики Татарстан на подготовку кадров с высшим и средним профессиональным образованием и ускоренную подготовку кадров». – Текст : электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/469123569> (дата обращения: 11.11.2022).

297. Постановление координационного совета при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации от 31.03.2021 года № 224 «Об

утверждения Положения о координационном комитете для рассмотрения вопросов формирования и реализации плана организации и поведения отборов на представление грантов в области науки в форме субсидий из федерального бюджета». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202105120034> (дата обращения: 11.11.2022).

298. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки». – Текст : электронный – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/35263> (дата обращения: 11.11.2022).

299. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.10.2021 № 1701 «Государственная программа российской федерации «Развитие образования» до 2030 года». – Текст : электронный. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/f9321ccd1102ec99c8b7020bd2e9761f/download/4444/> (дата обращения: 11.11.2022).

300. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.04.2022 № 619 «О мерах государственной поддержки программ развития передовых инженерных школ». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204110041> (дата обращения: 11.11.2022).

301. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.05.2019 № 570 «О реализации отдельных мероприятий, направленных на создание и развитие информационного ресурса "Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации", федерального проекта "Молодые профессионалы (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)" национального проекта "Образование"». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201905130010> (дата обращения: 11.11.2022).

302. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.01.2022 № 3 «О государственной аккредитации образовательной деятельности и о

признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельного положения акта Правительства Российской Федерации».

– Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202201150001> (дата обращения: 11.11.2022).

303. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.12.2012 № 1666 «О стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года». – Текст : электронный. – URL: <https://base.garant.ru/70284810/> (дата обращения: 11.11.2022).

304. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.11.2021 № 1094 «Об утверждении аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111290001> (дата обращения: 11.11.2022).

305. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). – Текст : электронный. – URL: <https://base.garant.ru/72216664/> (дата обращения: 11.11.2022).

306. Поташник, М. М. Профессионал / М. М. Поташник // Региональное образование: современные тенденции. – 2020. – № 1 (40). – С. 43-50.

307. Поташник, М. М. Управление качеством образования: практикоориентированная монография и методическое пособие / М. М. Поташник. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1997. – 267 с.

308. Привалов, А. Н. К вопросу анализа внешних ссылок и встраиваемых элементов на веб-сайтах / А. Н. Привалов, В. А. Смирнов, Ю. И. Богатырева // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – № 5. – С. 323-328.

309. Приказ Министерства образования и науки Республики Татарстан № 434/21 от 29.03.2021 г. «Об утверждении положения о республиканской системе оценки качества образования». – Текст : электронный. – URL: <https://base.garant.ru/402676428/> (дата обращения: 11.11.2022).

310. Приказ Министерства образования и науки Республики Татарстан от № под-1266/17 от 25.07.2017 г. «Об утверждении отраслевой стратегии развития образования Республики Татарстан на период до 2030 года». – Текст : электронный. – URL: https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_1040459.pdf (дата обращения: 11.11.2022).

311. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 553 от 23.02.2016 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника». – Текст : электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420334110?marker=6500IL> (дата обращения: 11.11.2022).

312. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 927 от 19.09.2017 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата)». – Текст : электронный. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-11-03-04-elektronika-i-nanoelektronika-927/> (дата обращения: 11.11.2022).

313. Приказ Минтруда России № 648, Минобрнауки России № 1228 от 23.09.2020 г. «Об утверждении комплекса мер по содействию трудоустройству граждан, завершивших обучение по основным образовательным программам высшего образования в 2020 году, в том числе в образовательные организации высшего образования и научные организации». – Текст : электронный. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378096/ (дата обращения: 11.11.2022).

314. Прикот, О. Г. Методологические основания педагогической системологии : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.01 / Прикот Олег Георгиевич. – Санкт-Петербург, 1997. – 303 с.

315. Прокис, Д. Дж. Цифровая связь / Д. Дж. Прокис. – Москва : Радио и связь, 2000. – 800 с.

316. Прохоров, А. М. Советский энциклопедический словарь / А. М. Прохоров. – Москва : Советская Энциклопедия, 1980. – 1599 с.

317. Пустыльник, М. Л. Современное состояние обеспечения правовой охраны и использования интеллектуальной собственности в сфере образования и педагогической науки / М. Л. Пустыльник, Ю. Ю. Власова // Система образования в России и за рубежом / Под ред. И. М. Елкиной. – Москва : Институт стратегии развития образования РАО, 2019. – 190 с. – С. 167-188.

318. Распоряжение Кабинета Министров Республики Татарстан от 22.03.2019 г. № 575-р «Перечень востребованных профессий и специальностей, соответствующих приоритетным направлениям развития экономики Республики Татарстан, на 2020–2026 годы». – Текст : электронный. – URL: <https://mtsz.tatarstan.ru/perechen-vostrebovannih-professiy-i.htm> (дата обращения: 11.11.2022).

319. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.09.2021 № 2443-р «Перечень профессий, наиболее востребованных в экономике России». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109070010> (дата обращения: 11.11.2022).

320. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.10.2021 № 2816-р «Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru> (дата обращения: 11.11.2022).

321. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.12.2021 г. № 3581-р «Долгосрочная программа содействия занятости молодежи на период до 2030 года». – Текст : электронный. – URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112170007> (дата обращения: 11.11.2022).

322. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15.03.2021 г. № 144 «О некоторых вопросах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию». – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103150024> (дата обращения: 11.11.2022).

323. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2021 г. № 122-р «Об утверждении плана основных мероприятий на период до 2027 г.». – Текст : электронный. – URL: <http://static.government.ru/media/files/3WkqE4GAwQXaIGxpAipFLmqCYZ361Kj0.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).

324. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.11.1995 № Пр-1694 «Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов». – Текст : электронный. – URL: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/c11558946766a8b4c325762600271409> (дата обращения: 11.11.2022).

325. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации до 2035 года». – Текст : электронный. – URL: <http://innclub.info/wp-content/uploads/2017/05/strategy.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).

326. Реан, А. А. Социальная педагогическая психология / А. А. Реан, Я. Л. Коломинский. – Санкт-Петербург : Питер, 2000. – 416 с.

327. Резник, С. Д. Преподаватель вуза: технологии и организация деятельности / С. Д. Резник. – Москва : ИНФРАМ, 2010 – 389 с.

328. Ремезова, Л. А. Концептуальная модель развития конструктивной деятельности дошкольников с нарушением зрения: дис. ... д-ра пед. наук : 5.8.3 / Ремезова Лариса Асхатовна. – Самара, 2021. – 335 с.

329. Роберт, И. В. Развитие информатизации образования в условиях цифровой трансформации / И. В. Роберт // Педагогика. – 2022. – Т. 86. – № 1. – С. 40-50.

330. Роберт, И. В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии / И. В. Роберт // Педагогическая информатика. – 2019. – № 3. – С. 16-26.

331. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогические и технологические аспекты / И. В. Роберт. – Москва : БИНОМ, 2014. – 354 с.

332. Роберт, И. В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / И. В. Роберт, Т. А. Лавина. – М.: БИНОМ, 2012. – 69 с.

333. Рогов, Е. И. Настольная книга практического психолога / Е. И. Рогов. – Москва : Владос-Пресс, 2001. – 480 с.

334. Розенберг, Н. М. Проблема измерений в дидактике / Н. М. Розенберг. – Киев : Высшая школа, 1979. – 175 с.

335. Россум, Г. Р. Язык программирования Python / Г. Р. Россум, Ф. Дж. Дрейк, Д. С. Откидач, М. Задка и др. – Москва : ВеOpen, 2001. – 454 с.

336. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 718 с.

337. Рудинский И. Д. Компетентностный подход к подготовке кадрового резерва образовательной организации / И. Д. Рудинский, А. А. Сметанникова // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2022. – Т. 8. – № 2. – С. 123-132.

338. Савинов, А. Л. Формирование внутривузовской системы оценки качества профессионального образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Савинов Александр Леонардович. – Москва, 2006. – 179 с.

339. Савинова, А. В. Взаимодействие высших учебных заведений с промышленными предприятиями как условие функциональности инженерного

образования : дис. ... канд. социол. наук : 22.00.04 / Савинова Алина Владимировна. – Пенза, 2021. – 183 с.

340. Сандакова, Л. Б. Фреймы повседневного прокреативного дискурса в современной культуре / Л. Б. Сандакова // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. – 2021. – № 3. – С. 342-351.

341. Саттарова, Н. Г. Формирование партнерских отношений «преподаватель – студент» как результат инновационных форм межличностных отношений : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Саттарова Нодирамох Гайбуллоевна. – Душанбе, 2009. – 200 с.

342. Сахарчук, Е. И. Функциональная характеристика системы оценочных средств в условиях реализации модульных образовательных программ вуза / Е. И. Сахарчук, Е. А. Байкина // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 6. – С. 83-91.

343. Сборник нормативных документов ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университете» – Текст : электронный. – URL: <https://kgeu.ru/Home/Page/122?idShablonMenu=499> (дата обращения: 11.11.2022).

344. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии / Г. К. Селевко. – Москва : Народное образование, 1998. – 256 с.

345. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий / Г. К. Селевко. – Москва : Народное образование, 2005. – 556 с.

346. Селезнева, Н. А. Качество высшего образования как объект системного исследования: лекция-доклад / Н. А. Селезнева. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – 95 с.

347. Селиванова, Н. Л. Научная школа Л.И. Новиковой: основные идеи и перспективы развития / Н. Л. Селиванова, П. В. Степанов, М. В. Шакурова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2014. – № 1 (16). – С. 37-46.

348. Семенов, А. Л. Человек и системы искусственного интеллекта / А. Л. Семенов, В. А. Лекторский, С. Н. Васильев и др. – Санкт-Петербург : Институт государства и права РАН, 2022. – 328 с.

349. Сергеев, А. Н. Онлайн-сообщество учащихся как коллективный субъект образовательной деятельности / А. Н. Сергеев, М. Ю. Чандра // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2022. – № 8 (171). – С. 11-15.

350. Сергеева, М. Г. Нравственно-эстетические ценности обучающихся: теория, технология, методика / М. Г. Сергеева, А. С. Бобунова // Профессиональное образование и общество. – 2022. – № 2 (42). – С. 163-180.

351. Сериков, В. В. О мышлении педагога-исследователя и условиях его развития / В. В. Сериков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2022. – № 2. – С. 55-61.

352. Сериков, В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем / В. В. Сериков. – Москва : Логос, 1999. – 272 с.

353. Сериков, В. В. Обучение как вид педагогической деятельности / В. В. Сериков. – Москва : Academia, 2008. – 256 с.

354. Сериков, В. В. Оценка профессионального развития студентов как инструмент управления качеством образования в техническом вузе / В. В. Сериков, Р. Р. Закиева // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2022. – Т. 1. – № 2 (83). – С. 75-86.

355. Сериков, В. В. Педагогическая реальность и педагогическое знание. Опыт методологической рефлексии: монография / В. В. Сериков. – Москва : Редакционно-издательский дом Российского нового университета, 2018. – 292 с.

356. Сериков, В. В. Подходы к измерению компетентности специалиста и оценка его сформированности / В. В. Сериков, А. В. Леонтьев, Р. Р. Закиева // Казанский педагогический журнал. – 2022. – № 1 (150). – С. 29-35.

357. Сериков, В. В. Развитие личности в образовательном процессе: монография / В. В. Сериков. – Москва : Логос, 2012. – 448 с.

358. Сериков, В. В. Специфика дидактического обоснования обучения / В. В. Сериков // Педагогический журнал Башкортостана. – 2018. – № 5 (78). – С. 12-19.

359. Сисюк, А. Я. Формирование стиля педагогического общения у преподавателей высших учебных заведений : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Сисюк Алексей Яковлевич. – Москва, 2004. – 176 с.

360. Сковородника, И. З. Общая и профессиональная педагогика / И. З. Сковородкина, С. А. Герасимов. – Москва : КноРус, 2022. – 654 с.

361. Скок, Г. В. Формирование ценностей и норм как основы построения системы качества образования / Г. В. Скок. – Новосибирск : НГТУ, 2000. – 380 с.

362. Слостенин, В. А. Педагогика / В. А. Слостенин. – Москва : Школа-Пресс, 2000. – 304 с.

363. Слободчиков, В. И. Антропологическая парадигма в современном образовании / В. И. Слободчиков // Очерки психологии образования. – Биробиджан : Изд-во БГПИ, 2005. – С. 14–31.

364. Смакотина, Н. Л. Глобальные социальные трансформации в контексте демографических изменений и урбанизации / Н. Л. Смакотина // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). – 2022. – Т. 7. – № 3. – С. 47-56.

365. Смыковская, Т. К. Анализ элементов цифрового следа прохождения педагогической практики как основа оценки ее качества / Т. К. Смыковская, К. С. Крючкова // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 1. – С. 37.

366. Смыковская, Т. К. К вопросу разработки онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества / Т. К. Смыковская, А. А. Махонина // Педагогическая информатика. – 2023. – № 1. – С. 85-93.

367. Смыковская, Т. К. Мероприятия и артефакты производственной педагогической практики бакалавров различных вузов с позиции цифровизации образования / Т. К. Смыковская, К. С. Крючкова // Современный ученый. – 2021. – № 5. – С. 96-100.

368. Смыковская, Т. К. Роль онлайн-курсов как элемента образовательного пространства современного вуза в формировании цифрового следа студента, являющегося основой оценки качества профессиональной подготовки /

Т. К. Смыковская, А. А. Махонина // Педагогическая информатика. – 2022. – № 3. – С. 158-172.

369. Советов, Б. Я. Перспективные направления подготовки кадров в области искусственного интеллекта / Б. Я. Советов, В. В. Касаткин. – Севастополь : Севастопольский государственный университет, 2021. – 428 с.

370. Соколова, Ю. В. Анализ эффективности использования визуальных средств в инженерном образовании / Ю. В. Соколова, О. А. Чалова, А. Б. Денисова, А. С. Аджемов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2022. – Т. 10. – № 4. – С. 1-10.

371. Соколова, Ю. В. Оценка готовности педагогических кадров российских технических вузов к применению информационных технологий в новой цифровой парадигме / Ю. В. Соколова, О. А. Чалова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – Т. 9. – № 4. – С. 1-20.

372. Сориная, Г. В. Мета вселенная и проблемы современного образования / Г. В. Сориная, Ф. Н. Гуров // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2022. – № 3. – С. 9-23.

373. Сохранов, В. В. Смысловая саморегуляционная идентификация студентов как фактор построения их индивидуальной личностной траектории профессионально значимого развития / В. В. Сохранов. – Саранск : Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, 2020. – 222 с.

374. Старченко, А. В. Практикум по методам параллельных вычислений / А. В. Старченко, Е. А. Данилкин, В. И. Лаева, С. А. Проханов. – Москва : Издательство Московского университета, 2010. – 200 с.

375. Степанов, С. А. Терминологический словарь в области управления качеством высшего и среднего профессионального образования / С. А. Степанов. – Санкт-Петербург : СПб ГЭТУ «ЛЭТИ», 2005. – 63 с.

376. Стриханов, М. Н. О наиболее важных направлениях деятельности отделения профессионального образования российской академии образования / М. Н. Стриханов, Е. Н. Геворкян, Н. Д. Подуфалов // Педагогика. – 2021. – Т. 85. – № 11. – С. 74-82.

377. Субетто, А. И. Качество образования как синтез проблем развития образования в России: мониторинг, квалиметрия, доктрина / А. И. Субетто, Н. А. Селезнева. – Новосибирск: НГТУ, 2000. – 380 с.

378. Субетто, А. И. Технология сбора и обработки информации о процессе мониторинга качества образования / А. И. Субетто. – Санкт-Петербург : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. – 49 с.

379. Султаналиева, Г. М. Аналитический обзор федеральных государственных образовательных и профессиональных стандартов в системе высшего образования / Г. М. Султаналиева, Э. М. Султаналиева // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2020. – № 7. – С. 73-79.

380. Султаналиева, Г. М. Сравнительный анализ системы профессиональной подготовки специалистов по направлению «Электроэнергетика и электротехника» в техническом вузе / Г. М. Султаналиева, Ю. В. Кошарная // Промышленная энергетика. – 2020. – № 9. – С. 52-60.

381. Суханова, Н. Т. Образовательные сайты и порталы как средство систематизации и структурирования информации / Н. Т. Суханова, Т. М. Вежелис // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 71-3. – С. 216-219.

382. Суходольский, Г. В. Основы математической статистики для психологов / Г. В. Суходольский. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского университета, 1998. – 464 с.

383. Тагунова, И. А. Основные цели и ведущие формы организации социализации в школе за рубежом / И. А. Тагунова // Известия Российской Академии Образования. – 2009. – № 4 (11). – С. 85-103.

384. Тарасова, К. В. Системы управления качеством образования в Испании и России: сравнительный анализ : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Тарасова Ксения Вадимовна. – Москва, 2009. – 199 с.

385. Тарханова, И. Ю. Формирование универсальных компетенций студентов вуза средствами учебной и производственной практики /

И. Ю. Тарханова // Социально-политические исследования. – 2019. – № 1. – С. 110-118.

386. Татур, А. О. Стандарты и тесты в образовании. – Москва : МИФИ, 1995. – 48 с.

387. Тимошук, Н. А. Концепция формирования конкурентоспособного инженера как стратегия образовательной политики технических университетов : дис. ... д-ра пед. наук : 13.03.08 / Тимошук Нина Александровна. – Самара, 2019. – 353 с.

388. Токтарова, В. И. Анализ образовательных данных взаимосвязи успешности обучения и поведения студентов в цифровой образовательной среде вуза / В. И. Токтарова, О. Г. Попова // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37. – № 4. – С. 54-63.

389. Токтарова, В. И. Визуальная аналитика образовательных данных студентов в системе электронного обучения / В. И. Токтарова, О. Г. Попова // Сибирский педагогический журнал. – 2023. – № 1. – С. 61-71.

390. Токтарова, В. И. Развитие цифровых компетенций в контексте цифровизации системы образования: опыт Марийского государственного университета / В. И. Токтарова, О. В. Ребко // Информатика и образование. – 2023. – Т. 38. – № 1. – С. 64-71.

391. Тонунц, Т. А. Атлас новых профессий. Образование. Профессии, которые появятся до 2030 года / Т. А. Тонунц, В. Г. Суханов. – Текст : электронный. – URL: <https://www.litres.ru/viktor-gennadevich-s/atlas-novyh-professiy-obrazovanie-professii-kotorye-p/> (дата обращения: 11.11.2022).

392. Трубина, И. И. Искусственный интеллект в науке и образовании / И. И. Трубина, М. И. Шутикова, С. А. Бешенков // В сборнике: педагогические практики подготовки школьников к олимпиаде по искусственному интеллекту. – Москва, 2022. – С. 56-65.

393. Трубицына, Н. А. Новые результаты образования: технологии проектирования, измерения и оценки качества / Н. А. Трубицына Н. А. Баранова,

Т. М. Банникова, А. В. Глазкова. – Ижевск : Удмуртский университет», 2011. – 214 с.

394. Трунова, И. В. Как оценить компетенции? / И. В. Трунова, Л. А. Емелина // Аккредитация в образовании. – 2013. – № 3 (63). – С. 82-83.

395. Тузиков, А. В. Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология / А. В. Тузиков, С. В. Кругликов, В. А. Лапицкий и тд. – Минск : Белорусская наука, 2020. – 268 с.

396. Тюнников, Ю. С. Интегративно-контекстный подход как средство повышения качества профессионального образования / Ю. С. Тюнников, М. А. Мазниченко, Т. П. Афанасьева, В. Г. Мушкин // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2022. – № 1 (45). – С. 14-22.

397. Уваров, А. Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования / А. Ю. Уваров // Исследователь. – 2019. – № 1. – С. 22-37.

398. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года». – Текст : электронный. – URL: <http://government.ru/docs/all/128943/> (дата обращения: 11.11.2022).

399. Управление качеством образования как объект правового регулирования. – Текст : электронный. – URL: <https://fcoz.ru/obrazovatelnoe-pravo/knigi/yagofarov2005/911.php> (дата обращения: 11.11.2022).

400. Ускова, Б. А. Особенности общепедагогической подготовки преподавателей профессиональной школы в системе высшего образования Бельгии и Нидерландов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ускова Белла Анатольевна. – Екатеринбург, 2000. – 152 с.

401. Устинова, О. Н. Цифровизация образования в современных условиях / О. Н. Устинова, Л. М. Волкова, М. А. Дашко, А. А. Голубев, А. А. Даценко, Д. А. Васильев // Научный заметки университета. П. Ф. Лесгафт. – 2021. – № 3 (193). – С. 433-436.

402. Фадеев, А. С. Модель университета 4.0 / А. С. Фадеев, О. А. Змеев, Т. Т. Газизов // Научно-педагогическое обозрение. – 2020. – № 2 (30). – С. 172-178.

403. Фахрутдинова, А. В. Формирование академической мобильности студентов вузов за рубежом в условиях единого Европейского образовательного пространства / А. В. Фахрутдинова, Т. М. Трегубова, А. Р. Масалимова, Р. Г. Сахиева, А. М. Белякин // Казанский педагогический журнал. – 2009. – № 2. – С. 110-119.

404. Федеральный закон 20.02.1995 № 24-ФЗ (ред. от 10.01.2003) «Об информации, информатизации и защите информации». – Москва : Просвещение, 1995. – 15 с.

405. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации». – Москва : Просвещение, 2012. – 158 с.

406. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. от 16.04.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2022) «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». – Москва : Просвещение, 2022. – 186 с.

407. Федоров, В. А. Профессионально-педагогическое образование в России на современном этапе: концептуальный аспект / В. А. Федоров, П. Ф. Кубрушко, В. В. Дубицкий, А. В. Феоктистов // Образование и наука. – 2022. – Т. 24. – № 7. – С. 11-44.

408. Федорова, О. Ф. Некоторые вопросы активизации учащихся в процессе теоретического и производственного обучения / О. Ф. Федорова. – Москва : Высшая школа, 1970. – 75 с.

409. Фельдман, Н. И. Профессионально-личностное развитие будущего специалиста в условиях культурно-образовательного пространства технического вуза в малом городе России : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Фельдман Нина Ивановна. – Елец, 2009. – 242 с.

410. Фетискин, Н. П. Диагностика стилей педагогического общения / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов. – Москва : Издательство института психотерапии, 2002. – 362 с.

411. Фиофанова, О. А. Анализ современного состояния исследований в области управления образованием на основании данных / О. А. Фиофанова // Ценности и смыслы. – 2020. – № 1 (65). – С. 71-83.

412. Фролов, И. Т. Философский словарь / И. Т. Фролов. – Москва : Политиздат, 1986. – 588 с.

413. Фугелова, Т. А. Инженерная психология: учебное пособие для вузов / Т. А. Фугелова. – Москва : Юрайт, 2019. – 316 с.

414. Хайруллина, Э. Р. Инструмент развития образовательных процессов: data science / Э. Р. Хайруллина // Инженерное образование. – 2021. – № 30. – С. 61-66.

415. Халеева, И. И. Языковая политика: элемент или доминанта политики в области образования / И. И. Халеева. – Москва : Наука, 1991. – С. 71-80.

416. Харисова, И. Г. Портфолио как средство оценки универсальных компетенций студента вуза / И. Г. Харисова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2018. – № 10 (133). – С. 43-53.

417. Харисова, Л. А. Современный российский учебник: терминологический обзор / Л. А. Харисова // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2022. – № 3 (47). – С. 16-21.

418. Хлебников, В. А. Система оценки учебных достижений учащихся / В. А. Хлебников // Педагогика. – 2006. – № 10. – С. 21-28.

419. Хлебникова, Н. А. Оценка и анализ цифровой грамотности педагогов и студентов вуза как фактора готовности к использованию дистанционных образовательных технологий / Н. А. Хлебникова, Т. И. Оконникова // Вестник Удмуртского университета. Серия философия, психология, педагогика. – 2020. – Т. 30. – С. 390-406.

420. Ховов, О. Б. Энциклопедия профессионального образования / О. Б. Ховов, С. Я. Батышева. – Москва : АПО, 1998. – 567 с.

421. Ходырева, Н. Г. Оценивание качества знаний студентов в модульно-цикловой системе обучения в вузе / Н. Г. Ходырева, Л. Г. Устинова // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2019. – № 1 (33). – С. 25-34.

422. Ходырева, Е. А. Экспертная деятельность в сфере внешней оценки качества высшего образования: характеристики и потенциал / Е. А. Ходырева // Концепт. – 2022. – № 1. – С. 45-61.

423. Хуторской, А. В. Почему предметные и метапредметные результаты тоже личностные / А. В. Хуторской // Эйдос. – 2022. – № 1. – С. 2-19.

424. Хэ Сяоган. Становление и развитие системы высшего профессионально-технического образования в Китае: 1980-е – начало 2000 гг. : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Хэ Сяоган. – Москва, 2004. – 239 с.

425. Цепилова, А. В. Интеграция профессиональной и иноязычной коммуникативной компетенций будущих инженеров в вузе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Цепилова Анна Владимировна. – Томск, 2020. – 161 с.

426. Чельшкова, М. Б. Основные подходы к оценке качества подготовки обучаемых в России и за рубежом: обзорный доклад / М. Б. Чельшкова, Г. С. Ковалева. – Москва : Центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 62 с.

427. Чернобай, Е. В. Профессиональные обучающиеся сообщества: обзор теории и практики / Е. В. Чернобай, И. И. Калина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2022. – Т. 1. – № 3 (84). – С. 62-82.

428. Чигиринская, Н. В. Формирование экономической культуры инженера в системе высшего профессионального образования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Наталья Вячеславовна Чигиринская. – Волгоград, 2010. – 39 с.

429. Чистякова, С. Н. Современные проблемы профессионального и высшего образования: состояние и оценка / С. Н. Чистякова, Н. Д. Подуфалов, Е. Н. Геворкян. – Москва : Экон-Инфор, 2019. – 203 с.

430. Шакурова, М. В. Теоретические и методические основы организации и осуществления воспитательной работы в образовательных организациях

высшего образования / М. В. Шакурова, Н. Л. Селиванова, Т. А. Ромм // Сибирский педагогический журнал. – 2022. – № 4. – С. 7-21.

431. Шелтен, А. Введение в профессиональную педагогику / А. Шелтен. – Екатеринбург : Уральский государственный профессионально-педагогический университет, 1996. – 288 с.

432. Шихнабиева, Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения / Т. Ш. Шихнабиева // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2021. – № 1 (154). – С. 15-21.

433. Шихов, Ю. А. О разработке программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации инженеров промышленных предприятий: региональный аспект / Ю. А. Шихов // Управление устойчивым развитием. – 2022. – № 3 (40). – С. 114-120.

434. Шишов, С. Е. Интернет как естественная среда развития иммерсивного технологического и профессионального обучения / С. Е. Шишов, В. А. Кальней, С. К. Попей, Е. Г. Ряхимова // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. – 2022. – № 3. – С. 3-13.

435. Шишов, С. Е. Мониторинг качества образования / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – Москва : Российское педагогическое агентство, 1998. – 354 с.

436. Шмелев, А. Г. Практическая текстология / А. Г. Шмелев. – Москва : Маска, 2013. – 688 с.

437. Шустова, И. Ю. Воспитание в ситуации, событийный подход / И. Ю. Шустова // В сборнике: Образовательное пространство в информационную эпоху. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. В. Ивановой, И. М. Елкиной. – Москва, 2022. – С. 134-142.

438. Щуркова, Н. Е. Педагогическая технология / Н. Е. Щуркова. – Москва : Педагогическое общество России, 2002. – 224 с.

439. Юдин, И. В. Индивидуальные траектории обучения как возможность подготовки ценностно-ориентированных специалистов в российских вузах /

И. В. Юдин, М. Р. Москаленко // *Философия образования*. – 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 127-137.

440. Юдин, Э. Г. *Методология науки. Системность. Деятельность* / Э. Г. Юдин. – Москва : Эдиториал УРСС, 1997. – 444 с.

441. Якиманская, И. С. *Разработка технологии личностно-ориентированного обучения* / И. С. Якиминская // *Вопросы психологии*. – 1995. – № 2. – С. 13-21.

442. Ямбург, Е. Ш. *Магистральная линия воспитания: проектирование будущего* / Е. Ш Ямбург // *Химия в школе*. – 2021. – № 3. – С. 2-3.

443. Яруллина, Ж. А. *Применение различных электронных образовательных ресурсов для дистанционного обучения студентов в рамках проекта эталон* / Ж. А. Яруллина, В. С. Мартынов // *Глобальный научный потенциал*. – 2020. – № 9 (114). – С. 127-135.

444. Aleixo, A. K. *Conceptualization of sustainable higher education institutions, roles, barriers, and challenges for sustainability* / A. K. Aleixo, S. Leal, U. Azeiteiro // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Vol. 172. – P. 1664-1673.

445. Azuma, R. F. *A Survey of Augmented Reality Presence* / R. F. Azuma // *Teleoperators and Virtual Environments*. – 1997. – Vol. 6. – No. 4. – P. 355-385.

446. Baxter, M. J. *Financial calculus. An introduction to derivative pricing* / M. J. Baxter, A. B. Rennie. – Cambridge : Cambridge university press, 2006. – 245 p.

447. Borisenkov, V. P. *Principles of pedagogical interaction in the digital space* / V. P. Borisenkov, O. V. Gukalenko, V. N. Pustovoitov, L. V. Pustovoitova. – London : *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. Conference proceedings*, 2020. – P. 54-61.

448. Bakharev, N. P. *Towards a multi-level model of continuous professional and technical education* / N. P Bakharev, N. K. Lotova, R. R. Zakieva // *Revista on Line De Politica E Gestao Educacional*. – 2021. – Vol. 25 (esp.6). – P. 1-13.

449. Broadbent, D. E.. *Chronic effects of repetitive and nonrepetitive work. In Response to stress: occupational aspects* / D. E. Broadbent, D. H. Gath. – London : *Independent Publishing Company*, 1979. – 267 p.

450. Cooper, R. G. The drivers of success in new-product development / R. G. Cooper // *Industrial Marketing Management* this. – 2019. – Vol. 76. – P. 36-47.

451. Emilio, A. S. Analysis of competencies in higher education through flipped classroom / A. S. Emilio, G. D. Zamar, D. B. Mariana // *Revista iberoamericana de educacion*. – 2019. – Vol 80. – № 2. – P. 29-45.

452. Cronbach, L. D. Coefficient alpha and the internal structure of tests / L. D. Cronbach // *Psychometrik*. – 1961. – Vol. 3. – P. 297-334.

453. Deem, R. R. Globalisation, New Managerialism, Academic Capitalism and Entrepreneurialism in Universities: is the local dimension still important? / R. R. Deem // *Comparative Education*. – 2001. – Vol. 37. – № 1. – P. 7-20.

454. Depaola, N. A. An Automated Online Portfolio for Engineers: Planning and Tracking Student Activity – A Tool for Job Interviews / N. A. Depaola, J. S. Mohammadi, P. R. Anderson, E. M. Brey, R. D. Cammino, B. D. Haferkamp, F. J. Teymour // *ASEE Annual Conference & Exposition*. – 2015. – P. 26.4.1-26.4.12.

455. Felt, U. Y. University autonomy in Europe: shifting paradigms in university research? / U. Y. Felt, M. S. Glanz. – Bologna: Bononia University Press, 2004. – 199 p.

456. Frey, C. B. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? / C. B. Frey, Osborne M. A. // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2017. – Vol. 114. – P. 254-280.

457. Gasevic, D. D. Learning analytics should not promote one size fits all: The effects of instructional conditions in predicting academic success / D. D. Gasevic, S. Dawson, T. Rogers // *The Internet and Higher Education*. – 2016. – Vol. 28. – P. 68-84.

458. Glantz, M. S. Charting the course from abstract to published article / M. S. Glantz, D. R. Hallan, A. M. Nguyen., M. Liang, E. Bracken // *Journal of Neurosurgery* this link is disabled. – 2022. – № 136 (6). – P. 1773-1780

459. Ivanova, E. V. Technical translation as a competency serving to formation of future engineers / E. V. Ivanova, M. V. Morozova, O. A. Chebotareva // *Questions of Humanitarian Sciences*. – 2022. – № 3 (120). – P. 21-23.

460. Jung, A. S. Dynamic sparse subspace clustering for evolving high-dimensional data streams / A. S. Jung, J. Sui, Z. Liu, L. Liu, A. Jung, X. Li // Transactions on Cybernetics [this link is disabled](#). – 2022. – № 52 (6). – P. 4173-4186.
461. Johnson, E. B. Contextual Teaching and Learning / E. B. Johnson. – California : Corwin Press. – 2002. – 196 p.
462. Karakas, F. D. Management learning at the speed of life: Designing reflective, creative, and collaborative spaces for millennials / F. D. Karakas, A. J. Manisaligil, E. S. Sarigollu // The International Journal of Management Education. – 2015. – Vol. 13. – № 3. – P. 237-248.
463. Kartushina, N. V. Competence matrix of a foreign language teacher in higher education: Formal presentation / N. V. Kartushina // Thinking skills and creativity. – 2021. – Vol. 41. – P. 100916-100925.
464. Kitikar, O. Conditions of project skills transfer for models of project competencies building in teachers-to-be / T. Ilievitch, I. Dercacenco, N. Mikhailova // Tehnology, education and development conference. – 2021. – Vol. 1. – P. 8414-8418.
465. Leonard, D. A. How to integrate work and deepen expertise / D. A. Leonard, H. K. Bowen, K. B. Clark, C. A. Holloway, S. C. Wheelwright // Harvard Business Review. – 1994. – Vol. 72. – № 5. – P. 121-130.
466. Lewin, K. S. Formalization and Progress in Psychology / K. S. Lewin // University of Iowa Studies in Child Welfare. – 1940. – № 16. – P. 7-42.
467. Liljaniemi, A. A. Using Digital Twin Technology in Engineering Education – Course Concept to Explore Benefits and Barriers / A. A. Liljaniemi, H. D. Paavilainen // Open engineering. – 2020. – Vol. 10. – № 1. – P. 377-385.
468. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future OECD. – Текст : электронный. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measuring-the-digital-transformation_9789264311992-en (дата обращения: 11.11.2022).
469. Mokyр, J. S. Why our knowledge economy can survive the new age of pestilence / J. S. Mokyр // MIT Sloan Management Review [this](#). – 2020. – Vol. 62. – № 1. – P. 22-24.

470. Orekhova, Y. Y. Role of students' scientific research in implementation of competency approach in technical university / Y. Y. Orekhova, M. V. Badelina // *International Journal of Civil Engineering and Technology*. – 2019. – № 10 (1). – P. 2432-2438.

471. Owston, R. R. Student perceptions and achievement in a university blended learning strategic initiative / R. R. Owston, D. A. York, S. L. Murtha // *The Internet and Higher Education*. – 2013. – Vol. 8. – P. 38-46.

472. Pardino, A. A. Best pedagogical practices in graduate online learning: a systematic review / A. A. Pardino, I. S. Gleyzer, I. Y. Javed // *Creative Education*. – 2018. – № 9. – P. 1123-1144.

473. Pollitt, C. J. *Managerialism and the Public Services: The Anglo-American Experience* / C. J. Pollitt. – Cambridge : Basil Blackwell, 1990. – 231 p.

474. Realising the potential of technology in education: A strategy for education providers and the technology industry. – Текст : электронный. – URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/791931/DfE-Education_Technology_Strategy.pdf (дата обращения: 11.11.2022).

475. Reed, M. K. *New managerialism, professional power and organizational* / M. Reed – Boston and London: Kluwer Academic Publishers, 2002. – 784 p.

476. Reilly, D. J. Building a Quantum Engineering Undergraduate Program / D. J. Reilly, A. Asfaw, A. Blais, K. R. Brown, J. H. Shapiro, C. Singh // *Transactions on Education* this link is disabled. – 2022. – № 65 (2). – P. 220-242.

477. Sarigollu, E. Ya. A qualitative study on internal motivations and consequences of consumer upcycling / E. Ya. Sarigollu, T. Shi, R. Huang, // *Journal of Cleaner Production* this link is disabled. – 2022. – № 377. – P. 134185-134196.

478. Sepasgozar, S. R. Digital twin and web-based virtual gaming technologies for online education: a case of construction management and engineering / S. R. Sepasgozar // *Appl. Sci.* – 2020. – Vol. 10. – № 13. – P. 4678-4681.

479. Sokolova, Ju. V. «Soft skills» in engineering education. Practical approach of national research university «Moscow power engineering institute» /

Ju. V. Sokolova, O. A. Chalova, V. V. Khominskaia // Мир науки. Педагогика и психология. – 2022. – Т. 10. – № 2. – С. 1-10.

480. Sych, T. V. The formation of a conceptual-categorical apparatus of the theory of education management as an indicator of the methodology development / T. V. Sych // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2018. – Vol. 69. – № 165. – P. 39-42.

481. Starkey, M. L. Critical thinking skills success: in 20 minutes a day. / M. L. Starkey. – New York: Learning Express, 2004. – 182 p.

482. Stromov, V. Y. School of competencies» as a technology for the development of students additional competencies at classical university / V. Y. Stromov, P. V. Sysoyev, V. V. Zavyalov // Vysshee Obrazovanie v Rossii. – 2018. – № 27 (5). – P. 20-29.

483. Takmazyan, O. D. Is the digital twin an effective tool or another cliché of Industry 4.0? / O. D. Takmazyan // Smart manufacturing. – 2021. – № 8. – P. 1-2.

484. Taylor, H. C. The relationship of validity coefficients to the practical effectiveness of tests in selection: discussion and tables / H. C. Taylor, J. T. Russell // Journal of Applied Psychology. – 1919. – Vol. 23. – P. 565-578.

485. Tiwari, S. R. Simulation as a pedagogical tool: Measurement of impact on perceived effective learning / S. R. Tiwari, L. Nafees, O. Krishnan // The International Journal of Management Education. – 2014. – № 3. – P. 260-270.

486. Van Vught, F. Mission Diversity and Reputation in Higher Education / F. Van Vught // Higher Education Policy. – 2008. – № 21 (2). – P. 151-174.

487. Weller, C. D. 5 strange jobs that could exist by 2030 / C. D. Weller // Business insider. – Текст : электронный. – URL: <http://www.businessinsider.com/strange-jobs-2030-2016-8> (дата обращения: 11.11.2022).

488. Wissema, J. G. Towards the Third Generation University / J. G. Wissema. – Netherlands : Edward Elgar Publishing, 2009. – 272 p.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 1.1 – Пример расчета Альфа-коэффициента Кронбаха.....	54
Рисунок 1.2 – Эллипсоиды Тейлора – Рассела.....	55
Рисунок 1.3 – Моделирование коэффициента успеха в зависимости от успешности и коэффициента отсева.....	56
Рисунок 1.4 – Пример расчета валидности тестовых заданий.....	56
Рисунок 1.5 – Пример расчета репрезентативности тестовых заданий.....	58
Рисунок 1.6 – Пример расчета достоверности тестовых заданий $m = 4$	59
Рисунок 1.7 – Пример расчета достоверности тестовых заданий $m = 3$	60
Рисунок. 1.8 – Алгоритм «движения» от оценки к корректировке учебного процесса.....	62
Рисунок 1.9 – Модель «университет 2.0».....	69
Рисунок 1.10 – Модель «университет 3.0».....	70
Рисунок 1.11 – Модель «университет 4.0».....	71
Рисунок 1.12 – Информационно-технологическое развитие.....	74
Рисунок 1.13 – Система формирования персональной траектории развития.....	75
Рисунок 1.14 – Общая структура взаимодействия реального студента.....	80
Рисунок 2.1 – Место оценки в структуре гарантий качества.....	85
Рисунок 2.2 – Структура компетентности будущего инженера.....	89
Рисунок 2.3. – Сравнение подходов: квалификационный и компетентностный.....	100
Рисунок 2.4 – Схема разработки технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника.....	109
Рисунок 2.5 – Аппаратно-программный комплекс оценки профессионального развития студентов.....	133
Рисунок 2.6 – Пример алгоритма подбора уровня сложности задания для когнитивного критерия.....	139

Рисунок 2.7 – Декомпозиция функциональных процессов работы информационной системы	139
Рисунок 2.8 – Обмен с сервисом Портал оценки компетентности.....	140
Рисунок 2.9 – Систему управления веб-страницы сервиса.....	141
Рисунок 2.10 – Архитектура информационной системы.....	142
Рисунок 2.11 – Персональная траектория развития.....	143
Рисунок 2.12 – Архитектура системы поддержки принятия управленческих решений.....	145
Рисунок 3.1. – Востребованность специалистов различных специальностей на энергетических предприятиях.....	163
Рисунок 3.2. – Пример уровней сформированности инженерной компетентности в одной группе.....	164
Рисунок 3.3. – Структура цифрового университета.....	173
Рисунок 3.4. – Зоны ответственности субъектов образования.....	217
Рисунок 4.1. Определение погрешности выборки по методике t – критерия Стьюдента.....	221
Рисунок 4.2. – Необходимое время для преподавателей.....	223
Рисунок 4.3. – Цель использования предложенной технологии.....	224
Рисунок 4.4. – Выявленные трудности у ППС при организации предложенной технологии.....	224
Рисунок 4.5. – Пример скриншота экрана получение информации о процессе и результатах деятельности обучающихся.....	226
Рисунок 4.6. – Примеры проектных ситуаций, выполняемых с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности.....	227
Рисунок 4.7. – Примеры скриншота информации об неувоенных модулях, темах.....	228
Рисунок 4.8. – Примеры скриншота многопараметрической информационной картина ситуации развития студентов.....	229
Рисунок 4.9. – Примеры скриншота вывода рекомендаций на основе полученной информации.....	230

Рисунок 4.10. – Примеры скриншота определения возможностей и направлений развития студента.....	231
Рисунок 4.11. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для когнитивного критерия констатирующего эксперимента.....	233
Рисунок 4.12. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для деятельностно-практического критерия констатирующего эксперимента.....	235
Рисунок 4.13. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для мотивационно-смыслового критерия констатирующего эксперимента.....	236
Рисунок 4.14. – Уровень сформированности компетенции ПК-5 для профессионально-рефлексивного критерия констатирующего эксперимента.....	237
Рисунок.4.15. – Пример результата аналитического этапа формирования компетенции ПК-5.....	240
Рисунок 4.16. – Пример результата адаптивного этапа формирования компетенции ПК-5.....	242
Рисунок 4.17. – Пример результата творческого этапа формирования компетенции ПК-5.....	244
Рисунок 4.18. – Сравнительные результаты по уровням сформированное компетенции ПК-5 для трёх этапов формирующего эксперимента.....	245
Рисунок 4.19. – Кривая запоминания по А.Р. Лурия.....	442

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 – Отличия образовательных траекторий обучения.....	42
Таблица 1.2 – Диапазон значений Альфа-коэффициента.....	54
Таблица 1.3 – Интервальные оценки валидности для различных оценочных процедур.....	57
Таблица 1.4 – Пример для измерения репрезентативности тестов.....	58
Таблица 1.5 – Пример усреднения веса различных оценочных процедур.....	63
Таблица 1.6 – Профессиональная компетентность инженера.....	65
Таблица 1.7 – Рамки компетенции инженера.....	68
Таблица 1.8 – Факты и цифры исходной ситуации.....	75
Таблица 2.1. – Критерии профессионального развития: мотивационно-смысловой (раскрывающий профессиональную направленность личности студента, устойчивость выбора им профессии инженера).....	111
Таблица 2.2. – Критерии профессионального развития: когнитивный (владение предметными, метапредметными и специальными инженерными знаниями).....	112
Таблица 2.3. – Критерии профессионального развития: деятельностно-практический (умение решать профессиональные задачи, создавать инженерные «продукты»).....	114
Таблица 2.4. – Критерии профессионального развития: профессионально-рефлексивный (опыт рефлексии и самоконтроля своих действий на основе знания образцов и принципов эффективности инженерных решений)	117
Таблица 2.5. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-1.	118
Таблица 2.6. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-2.	119

Таблица 2.7. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-3.	120
Таблица 2.8. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-4.	121
Таблица 2.9. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ОПК-5.	122
Таблица 2.10. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-1...	123
Таблица 2.11. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-2...	124
Таблица 2.12. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-3...	125
Таблица 2.13. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-4...	126
Таблица 2.14. – Расчет лимита вклада сформированности профессиональной компетентности инженера по компетенции ПК-5...	127
Таблица 3.1. – Шкала перевода баллов в отметки.....	172
Таблица 3.2. – Механизмы управления качеством образования.....	205
Таблица 3.3. – Модель управления качеством образования.....	209
Таблица 3.4. – Определение зон ответственности субъектов образовательного процесса.....	217

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Опросник А.А. Реана – Учебная мотивация

Инструкция к тесту

Оцените по 5-балльной системе приведенные мотивы учебной деятельности по значимости для Вас: 1 балл соответствует минимальной значимости мотива, 5 баллов – максимальной.

Опросник:

1. Учусь, потому что мне нравится избранная профессия.
2. Чтобы обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности.
3. Хочу стать специалистом.
4. Чтобы дать ответы на актуальные вопросы, относящиеся к сфере будущей профессиональной деятельности.
5. Хочу в полной мере использовать имеющиеся у меня задатки, способности и склонности к выбранной профессии.
6. Чтобы не отставать от друзей.
7. Чтобы работать с людьми, надо иметь глубокие и всесторонние знания.
8. Потому что хочу быть в числе лучших студентов.
9. Потому что хочу, чтобы наша учебная группа стала лучшей в институте.
10. Чтобы заводить знакомства и общаться с интересными людьми.
11. Потому что полученные знания позволят мне добиться всего необходимого.
12. Необходимо окончить институт, чтобы у знакомых не изменилось мнение обо мне, как способном, перспективном человеке.
13. Чтобы избежать осуждения и наказания за плохую учебу.
14. Хочу быть уважаемым человеком учебного коллектива.
15. Не хочу отставать от сокурсников, не желаю оказаться среди отстающих.

16. Потому что от успехов в учебе зависит уровень моей материальной обеспеченности в будущем.
17. Успешно учиться, сдавать экзамены на «4» и «5».
18. Просто нравится учиться.
19. Попав в институт, вынужден учиться, чтобы окончить его.
20. Быть постоянно готовым к очередным занятиям.
21. Успешно продолжить обучение на последующих курсах, чтобы дать ответы на конкретные учебные вопросы.
22. Чтобы приобрести глубокие и прочные знания.
23. Потому что в будущем думаю заняться научной деятельностью по специальности.
24. Любые знания пригодятся в будущей профессии.
25. Потому что хочу принести больше пользы обществу.
26. Стать высококвалифицированным специалистом.
27. Чтобы узнавать новое, заниматься творческой деятельностью.
28. Чтобы дать ответы на проблемы развития общества, жизнедеятельности людей.
29. Быть на хорошем счету у преподавателей.
30. Добиться одобрения родителей и окружающих.
31. Учусь ради исполнения долга перед родителями, школой.
32. Потому что знания придают мне уверенность в себе.
33. Потому что от успехов в учебе зависит мое будущее служебное положение.
34. Хочу получить диплом с хорошими оценками, чтобы иметь преимущество перед другими.

Обработка и интерпретация результатов опросника:

При обработке результатов тестирования необходимо подсчитать средний показатель по каждой шкале опросника:

Шкала 1. Коммуникативные мотивы: 7, 10, 14, 32.

Шкала 2. Мотивы избегания: 6, 12, 13, 15, 19.

Шкала 3. Мотивы престижа: 8, 9, 29, 30, 34.

Шкала 4. Профессиональные мотивы: 1, 2, 3, 4, 5, 26.

Шкала 5. Мотивы творческой самореализации: 27, 28.

Шкала 6. Учебно-познавательные мотивы: 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24.

Шкала 7. Социальные мотивы: 11, 16, 25, 31, 33.

При обработке результатов тестирования необходимо подсчитать средний показатель по каждой шкале опросника.

Интерпретация шкал:

Коммуникативные мотивы — связаны с потребностями в общении.

Мотивы избегания неудач — связаны с осознанием возможных неприятностей, неудобств, наказаний, которые могут последовать в случае невыполнения деятельности.

Мотивы престижа — связаны со стремлением получить или поддержать высокий социальный статус.

Профессиональные мотивы — связаны с желанием получить необходимые знания и навыки в выбранной профессиональной области, стать квалифицированным специалистом.

Мотивы творческой самореализации — связаны со стремлением к более полному выявлению и развитию своих способностей и их реализации, творческим подходом к решению задач.

Учебно-познавательные мотивы — связаны с содержанием учебной деятельности и процессом ее выполнения; свидетельствуют об ориентации студента на овладение новыми знаниями, учебными навыками; определяются глубиной интереса к знаниям; также относятся мотивы, свидетельствующие об ориентации студентов на овладение способами добывания знаний: интерес к приемам самостоятельного приобретения знаний, к методам научного познания, к способам саморегуляции учебной работы, рациональной организации собственного учебного труда; отражают стремление студентов к самообразованию, направленность на самостоятельное совершенствование способов добывания знаний.

Социальные мотивы — связаны с различными видами социального взаимодействия студента с другими людьми; также к социальным мотивам относятся мотивы, выражающиеся в стремлении занять определенную позицию в отношениях с окружающими, получить их одобрение, заслужить авторитет.

Рекомендации по повышению учебной мотивации студентов:

1. Чётко выработанная система организации учебного процесса является залогом успешной мотивации. Студенты, «привыкшие» к преподавателю, к его требованиям, будут тратить меньше времени на организационные моменты и осмысление происходящего на занятии. Самоорганизация преподавателя сформирует о нём положительное мнение со стороны студентов.

2. Сообщение целей занятия. Информирование в начале занятия о том, чему студенты научатся, внимательно слушая и выполняя задания, направленно на формирование внутренних стимулов мотивации. Можно даже построить процесс сообщения целей методом «от противного», т.е. «отвлекаясь и невнимательно слушая сегодня, Вы никогда не узнаете, что...».

3. Акцент на непосредственную сферу применения полученных знаний. Сообщению целей может предшествовать какой-то рассказ или жизненная история, главная цель которой, конечно же, замотивировать, т.е. объяснить студентам: где они полученные знания смогут применить на практике. Так называемая «связь теории с жизнью» повышает интерес и внимание студентов.

4. Не читать лекцию с учебника и не сидеть всё время за столом. Человек с большей успешностью воспринимает разговорную речь, живой эмоциональный рассказ, беседу. Преподаватель, уткнувшийся в книгу, не только не может следить за реакцией аудитории на свои слова, но и производит впечатление несобранного, незнающего, растерянного человека. Находящийся постоянно за собственным столом, преподаватель, отгораживается этим столом от студентов. Создаётся визуальный и психологический барьер. Оптимальным будет перемещение преподавателя по аудитории во время объяснения темы, возможна попутная проверка успешности работы студентов (написание конспекта, составление таблиц). Раскладывая во время объяснения наглядный материал, желательно

проходить между рядами, уделяя внимание студентам. При ответе у доски докладчика, можно присесть на свободное место за парту, став частью слушающей аудитории.

5. Применение различных форм организации деятельности студентов, чередование различных форм деятельности. Произвольное внимание в таком возрасте аудитория может удерживать в течение 30-40 минут. Потом, в силу эмоциональных и психологических особенностей студент начинает отвлекаться. Задача преподавателя, не дожидаясь момента понижения внимания, сменить вид деятельности: предложить задание для самостоятельной работы, попросить студентов высказать свою точку зрения, переключить внимание на иллюстративный материал.

6. Использование современных методов обучения (проектный, проблемный, обучение в сотрудничестве, разноуровневое обучение и другие). Разнообразие форм и методов организации учебной деятельности повышает мотивацию студентов.

7. Дифференцированная система заданий позволяет каждому студенту соизмерить собственный уровень овладения материалом со сложностью предлагаемых заданий. Так, возможен выбор карточек с заданиями, за выполнение которых предполагается получение оценки «3», «4» или «5». Преподаватель видит, как студенты оценивают собственную подготовку.

8. Посильные учебные задачи. Задания для практических, лабораторных и самостоятельных работ должны быть соизмеримыми со знаниями студентов и посильными для выполнения. Слишком простые или слишком сложные задания вызывают понижение мотивации и интереса к освоению новых компетенций. Сложность заданий должна быть примерно равна уровню знаний аудитории или немножечко выше, чтобы дать возможность студентам анализировать и искать информацию самостоятельно.

9. Чёткое и однозначное объяснение домашнего задания. Очень часто домашнее задание не выполняется только потому, что при выдаче оно не сопровождается подробным пояснением о его выполнении. Студент, не понявший

задание, считает самым простым выходом – не выполнить его. Предельно ясная формулировка задания и объяснение его практической значимости повышают мотивацию к его выполнению.

10 Опоздавшие вызываются к доске. Студенты, входящие в аудиторию после начала занятия, привлекают внимание аудитории и отвлекают, сбивают преподавателя. Эффективным методом борьбы с нарушителями является выдача им задания или ответ у доски.

11. Нарушающие дисциплину готовят доклады Неуёмное желание студентов поговорить во время занятий можно «поощрить», направив их энергию в позитивное русло. Такие студенты записывают себе темы докладов по текущей или будущей теме, получая уникальную возможность рассказать о чём-либо всей аудитории.

12. Использование учебных фильмов, презентаций в процессе обучения, обучение рассказами, беседами Система образования в целом ориентируется на среднего студента несмотря на то, что в аудитории есть и аудиалы, и визуалы. Одни студенты лучше усваивают материал, представленный в форме рассказа или беседы. Другие – хорошо воспринимают таблицы, схемы, графики, учебные фильмы и презентации.

13. Организация олимпиад, конкурсов, викторин, деловых игр. Применить полученные компетенции на практике и получить одобрение не только преподавателя, но ещё и независимого жюри, получить знаки внимания и отличия, заявить о себе и выделиться – факторы, обеспечивающие нашу потребность в самореализации, самоактуализации, самосовершенствовании.

14. Отвечать на вопросы студентов. Преподаватель, который может дать немедленный ответ на возникающие вопросы, тем самым показывает уровень своей профессиональной компетенции. Конечно, допускаются ситуации, когда точный верный ответ дать затруднительно. В этом случае надо записать вопрос и обязательно к нему вернуться в следующий раз, ведь студент, задающий вопрос, так проявляет свою заинтересованность в освоении учебного материала, что очень ценно.

Опросник Кондакова И.М. – Профессиональные установки

1.	Я слишком плохо знаю мир профессий	Верно	Неверно
2.	Выбор профессии не должен делаться под влиянием эмоций	Верно	Неверно
3.	От многого сейчас ценного я могу отказаться ради перспективных профессиональных целей	Верно	Неверно
4.	Если на моем профессиональном пути возникнут проблемы, то никак не из-за недостатка у меня ума	Верно	Неверно
5.	Я с большим вниманием прислушиваюсь к каждому совету о моем профессиональном выборе	Верно	Неверно
6.	В профессиональном выборе я чувствую беспомощность, и мне нужна чья-либо поддержка и помощь	Верно	Неверно
7.	Уже сейчас мне стоит предпринимать конкретные шаги к будущей профессии, а не ограничиваться лишь обдумыванием положения	Верно	Неверно
8.	Я отличаюсь от других, поэтому и моя профессия будет особенной	Верно	Неверно
9.	Нет сомнений, когда я выберу профессию, приложу все силы, чтобы стать первоклассным специалистом	Верно	Неверно
10.	Мои требования к профессии такие же обычные, как и у моих сверстников	Верно	Неверно
11.	В выборе профессии мне крайне не хватает собственной решительности	Верно	Неверно
12.	Считаю, что мне необходим такой план, который позволит мне выбрать профессию абсолютно верно	Верно	Неверно
13.	Я в состоянии многое в себе менять, чтобы соответствовать будущей профессии	Верно	Неверно
14.	В будущей профессии я обязательно найду применение всем своим качествам	Верно	Неверно
15.	Я чувствую себя значительно уверенней, когда знаю, что мой профессиональный выбор волнует и других	Верно	Неверно
16.	Совершенно не знаю, какими критериями мне руководствоваться в выборе профессии	Верно	Неверно
17.	Описания различных профессий имеют чаще всего не очень объективный характер	Верно	Неверно
18.	Полагаю, что мне обязательно должна достаться не просто хорошая профессия, а такая, которая позволит проявиться моей индивидуальности	Верно	Неверно
19.	У меня достаточно способностей, чтобы стать очень хорошим специалистом	Верно	Неверно

20.	Мне кажется, что обычно не создается условий, чтобы человек работал с полной отдачей	Верно	Неверно
21.	Совершенно не знаю, с чего мне начать свой профессиональный путь	Верно	Неверно
22.	Даже если профессия уже выбрана, стоит еще и еще раз подумать по эту тему	Верно	Неверно
23.	Для меня очень желательно как можно скорее приобрести социальную независимость	Верно	Неверно
24.	Нет сомнений, что в моем профессиональном становлении мне будут сопутствовать счастье и удача	Верно	Неверно
25.	В выборе профессии я слишком поддаюсь внешним влияниям, советам, примерам	Верно	Неверно
26.	Временами я ругаю себя за излишнюю нерешительность в выборе профессии	Верно	Неверно
27.	Для меня очень важно найти человека, который передал бы мне секреты профессионального мастерства	Верно	Неверно
28.	Я чувствую эмоциональный подъем при мысли о возможностях, которые откроет передо мной моя будущая профессия	Верно	Неверно
29.	Препятствия на моем профессиональном пути я обязательно преодолею, даже отказываясь при этом от чего-то личного	Верно	Неверно
30.	Я совсем не тороплюсь любой ценой приобрести позицию взрослого	Верно	Неверно
31.	Из-за моего невезения мне может не повезти и с выбором профессии	Верно	Неверно
32.	Я не доверяю внешней привлекательности профессий	Верно	Неверно
33.	В выборе профессии я полагаюсь в первую очередь на интуицию	Верно	Неверно
34.	Мой профессиональный выбор будет окончательным, раз и навсегда	Верно	Неверно
35.	Я, вероятно, уступлю, если меня слишком настойчиво будут убеждать выбрать ту или иную профессию	Верно	Неверно
36.	У меня нет устойчивых взглядов на мое профессиональное будущее	Верно	Неверно
37.	Я не очень доверяю чувствам в выборе профессии	Верно	Неверно
38.	Главное в моей будущей профессии — добиться личных достижений	Верно	Неверно
39.	В будущей профессии мне хотелось бы делать что-нибудь исключительное	Верно	Неверно
40.	В любом случае, если есть возможность учиться дальше, не следует торопиться идти работать	Верно	Неверно

Ключ к шкале профессиональных установок

№	Название фактора	Пункты шкалы
1.	Нерешительность профессионального выбора	1,6, 11, 16,21,26,31,36
2.	Рационализм профессионального выбора	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37
3.	Оптимизм в отношении профессионального будущего	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38
4.	Высокая самооценка	4,9, 14, 19, 24,29,34,39
5.	Зависимость в профессиональном выборе	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40

Показатели выраженности фактора:

1. 0–2 — низкий уровень;
2. 3 — средний с тенденцией к низкому;
3. 4–5 — средний;
4. 6 — средний с тенденцией к высокому;
5. 7–8 — высокий уровень.

Интерпретация факторов:

1. Нерешительность профессионального выбора. Высокие значения показателей по данному фактору отражают выраженность нерешительности, неуверенности, трудности с началом деятельности, отсутствие четких представлений и критериев, касающихся профессионального развития, плохую информированность о мире профессий. Низкие значения показателей свидетельствуют о решительности и уверенности осуществления профессионального выбора.

2. Рационализм профессионального выбора. Высокие значения характеризуют основательность, рационализм, рассудочность, готовность действовать по плану. Низкие значения свидетельствуют об импульсивности и неосновательности.

3. Оптимизм в отношении профессионального будущего. Высокие значения говорят о склонности к идеализации, «юношеском максимализме», чувстве избранности, ощущении, что абсолютно все проблемы могут быть разрешены. Низкие значения отражают реализм профессионального выбора.

4. Высокая самооценка. Высокие значения свидетельствуют о завышенной самооценке, вере в свои силы и способности, чрезмерном доверии своему

субъективному впечатлению, упорстве и готовности к преодолению трудностей. Низкие значения характеризуют заниженную самооценку и наличие неудачного опыта решения жизненных задач.

5. Зависимость в профессиональном выборе. Высокие значения характеризуют несамостоятельность, податливость, зависимость от других, социальную незрелость. Низкие значения свидетельствует о независимости в профессиональном выборе.

Практические рекомендации по профессиональному самоопределению:

1. Составить список подходящих профессий. Напишите все профессии, которые Вам нравятся, интересны, по которым бы Вам хотелось работать, которые Вам подходят.

2. Составить список требований к выбираемой профессии: выбираемая профессия и будущий род занятий; выбираемая профессия и жизненные ценности; выбираемая профессия и жизненные цели; выбираемая профессия и реальное трудоустройство по специальности; желательный уровень профессиональной подготовки; выбираемая профессия и мои склонности и способности; желательные содержание, характер и условия работы.

3. Определить значимость каждого требования. Выясните, насколько все перечисленные требования значимы. Может быть, есть менее важные требования, которые можно и не учитывать.

4. Оценить свое соответствие требованиям каждой из подходящих профессий. Кроме тех требований, которые есть у Вас к профессии, существуют и требования самой профессии. Проанализируйте, развиты ли у Вас профессиональные качества, отвечают ли ваши интеллектуальные способности, психологические особенности, состояние здоровья требованиям профессии.

5. Подсчитать и проанализировать результаты. Подумайте, какая профессия из всего списка больше других подходит Вам по всем пунктам.

6. Проверить результаты. Чтобы убедиться в правильности Ваших размышлений, обсудите свое решение с друзьями, родителями, учителями, психологом, профконсультантом.

Наименование дисциплины:

«Физика» - 1 семестр

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
При абсолютно упругом ударе выполняется:	только закон сохранения импульса;	
	только закон сохранения полной механической энергии;	
	только закон сохранения момента импульса;	
	и закон сохранения импульса, и закон сохранения полной механической энергии;	+
Изменение внутренней энергии системы равно количеству переданной теплоты при совершении процесса	Изобарного;	
	Изохорного;	+
	Изотермического;	
	Адиабатного;	
При неупругом ударе выполняется:	только закон сохранения импульса;	+
	только закон сохранения полной механической энергии;	
	только закон сохранения момента импульса;	
	и закон сохранения импульса, и закон сохранения полной механической энергии;	
Материальная точка движется с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Ее начальная скорость 4 м/с . Скорость точки увеличится на 20 % через	2 с	
	4 с	+
	6 с	
	8 с	
Внешний фотоэффект – это	увеличение электрической проводимости вещества под действием света;	
	испускание электронов веществом под действием света;	+
	появление электрического тока в цепи под действием света;	
	движение электронов от катода к аноду под действием света;	

Наименование дисциплины:
«Физика» - 2 семестр

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
Материальная точка движется с ускорением 0,1 м/с ² . Ее начальная скорость 4 м/с. Через какое время увеличится скорость точки на 20 %?	2 с	
	4 с	
	6 с	
	8 с	+
Укажите, каким законом является данное утверждение: «Электрический заряд дискретен, так как вещество состоит из элементарных частиц и его заряд кратен элементарному электрическому заряду ($q=Ne$)»:	Кулона	
	Сохранения электрического заряда	
	Паскаля	
	Квантования электрических зарядов	+
Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта имеет вид:	$h\nu = A_{\text{ВЫХ}}$	
	$h\nu = A_{\text{max}}$	
	$h\nu = A + m\nu_{\text{max}}^2$	+
	$h\nu = \frac{m\nu_{\text{max}}^2}{2}$	
Укажите, каким законом является данное утверждение: «Внутри изолированной системы заряженных тел при любых взаимодействиях алгебраическая сумма электрических зарядов остается постоянной»	Кулона	
	Сохранения электрического заряда;	+
	Паскаля	
	Квантования электрических зарядов	
При разбиении волновой поверхности на зоны Френеля, расстояния от краев зоны до рассматриваемой точки для двух соседних зон отличаются на:	$\lambda/4$	
	$\lambda/2$	+
	λ	
	2λ	

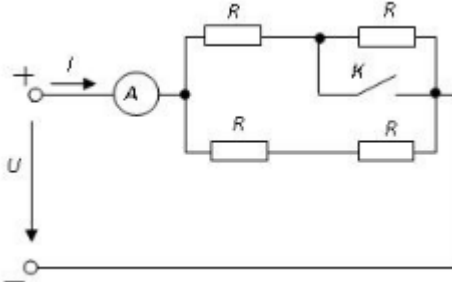
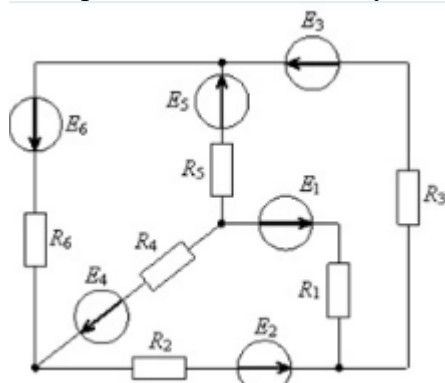
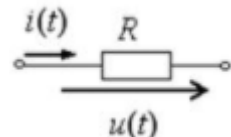
Наименование дисциплины:
«Высшая математика» - 1 семестр

Вопрос	Варианты ответа	ответ
1. Корень уравнения $\begin{vmatrix} x & 4 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = 0$ равен ...	-1,5	
	1,5	
	6	
	-6	+
2. Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x^2-2x-8}$ равен ...	1	
	1/6	+
	1/2	
	0	
3. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 12t + 3$. Тогда скорость точки в момент времени $t = 3$ равна ...	21	
	12	
	0	
	3	+
4. Площадь фигуры, ограниченной параболой $y = -x^2 + 3x$ и осью Ox , равна ...	7,75	
	9/2	+
	45/2	
	9	
5. Если игральную кость бросают дважды, то вероятность того, что сумма выпавших очков – пять, равна ...	1/9	+
	2/3	
	5/36	
	1/36	

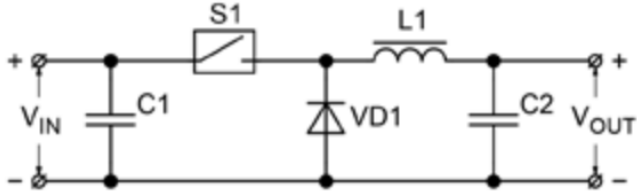
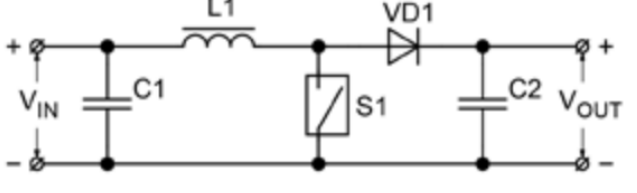
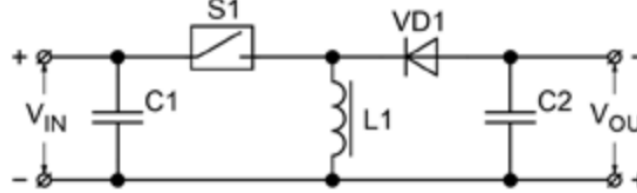
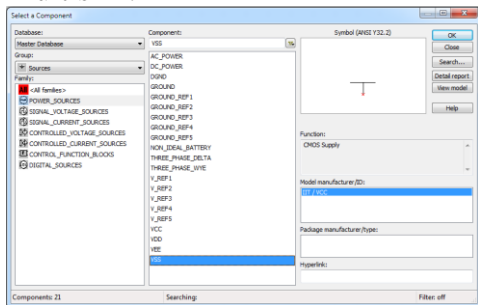
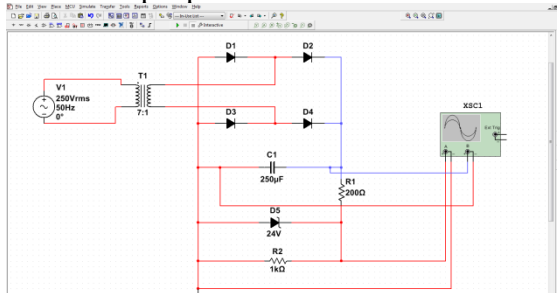
Наименование дисциплины:
«Высшая математика» - 2 семестр

Вопрос	Варианты ответа	ответ
1. Корень уравнения $\begin{vmatrix} 5 & x \\ -2 & 8 \end{vmatrix} = 0$ равен ...	20	
	-20	+
	3,5	
	-3,5	
2. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 4}{1 - 3x - 5x^2}$ равен ...	∞	
	-3/5	+
	1	
3. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 3t$. Тогда скорость точки в момент времени $t = 1$ равна ...	3	
	6	
	4	
	2	+
4. Площадь фигуры, ограниченной параболой $y = -x^2 + 5x$ и осью Ox , равна ...	4,5	
	5/2	
	125/6	+
	20	
5. Если игральную кость бросают дважды, то вероятность того, что произведение выпавших очков – шесть, равна ...	1/9	+
	2/3	
	5/36	
	1/36	

Наименование дисциплины:
«Моделирование электрических цепей»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
<p>1. Какой ток покажет амперметр после замыкания ключа К, если при разомкнутой цепи он показывал 9 А, а все резисторы в схеме имеют одинаковое сопротивление R?</p> 	<p>3 А 27 А 6 А 13, 5 А</p>	<p> +</p>
<p>2. Определите количество узлов в схеме.</p> 	<p>3 4 5 6</p>	<p> + </p>
<p>3. Если $i(t)=4+8\sin(\omega t-30)$ А и сопротивление резистивного элемента $R=10$ Ом, то мгновенное значение напряжения запишется в виде:</p> 	<p>$u(t)=40+80\sin\omega t$ В $u(t)=40+80\sin(\omega t+60)$ В $u(t)=0,4+0,8\sin(\omega t-30)$ В $u(t)=40+80\sin(\omega t-30)$ В</p>	<p> +</p>
<p>4. Выберите верный ответ. Почему обрыв нейтрального провода в трехфазной цепи является аварийным режимом? 1) Увеличиваются напряжения всех фаз потребителя, соединенного звездой. 2) На одних фазах потребителя, соединенного треугольником, напряжение увеличивается, на других - уменьшается. 3) На одних фазах потребителя, соединенного звездой, напряжение увеличивается, на других - уменьшается.</p>	<p>1 2 3 Нет верного ответа</p>	<p> + </p>
<p>5. Три катушки индуктивности соединены треугольником и подключены к сети с $U = 380$ В. Параметры катушек: $R_1 = 3$ Ом, $X_1 = 35$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $X_2 = 30$ Ом, $R_3 = 3,2$ Ом, $X_3 = 40$ Ом. Определить реактивную мощность, потребляемую первой катушкой.</p>	<p>$Q_1 = 1383$ вар $Q_1 = 400$ вар $Q_1 = 2388$ вар $Q_1 = 4098$ вар</p>	<p> +</p>

Наименование дисциплины:
«Анализ, синтез и моделирование электронных узлов»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
<p>1. Для приведенной схемы определите значение выходного напряжения:</p> 	$V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{ON} + t_{OFF}} = V_{IN} \times D$ $V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON} + t_{OFF}}{t_{OFF}} = V_{IN} \times \frac{1}{1 - D}$ $V_{OUT} = -V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{OFF}} = -V_{IN} \times \frac{D}{1 - D}$	<p>+</p>
<p>2. Для приведенной схемы определите значение выходного напряжения:</p> 	$V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{ON} + t_{OFF}} = V_{IN} \times D$ $V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON} + t_{OFF}}{t_{OFF}} = V_{IN} \times \frac{1}{1 - D}$ $V_{OUT} = -V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{OFF}} = -V_{IN} \times \frac{D}{1 - D}$	<p>+</p>
<p>3. Для приведенной схемы определите значение выходного напряжения:</p> 	$V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{ON} + t_{OFF}} = V_{IN} \times D$ $V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON} + t_{OFF}}{t_{OFF}} = V_{IN} \times \frac{1}{1 - D}$ $V_{OUT} = -V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{OFF}} = -V_{IN} \times \frac{D}{1 - D}$	<p>+</p>
<p>4. Какой источник напряжения необходимо поставить на входе схемы при анализе работы линейного блока питания в программе NI Multisim?</p> 	<p>DC_POWER</p> <p>AC_POWER</p> <p>VDD</p> <p>VCC</p>	<p>+</p>
<p>5. Какой вид анализа необходимо запустить для определения коэффициента пульсаций схемы в программе NI Multisim?</p> 	<p>Fouirer</p> <p>DC Sweep</p> <p>AC Sweep</p> <p>DC Operating Point</p>	<p>+</p>

Наименование дисциплины:
«Материаловедение»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Свойство, заключающееся в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях, называется...	полиморфизмом	+
	анизотропией	
	изомерией	
	изоморфизмом	
Индентором при измерении твёрдости по методу Роквелла (шкала С) служит...	алмазный конус	+
	алмазная пирамида	
	стальной шар	
	стальной конус	
Линейными дефектами кристаллической решетки являются...	дислокации	+
	вакансии	
	границы зерен	
	трещины	
Свойство, заключающееся в зависимости свойств от направления в кристалле, называется...	анизотропией	+
	полиморфизмом	
	изомерией	
	аллотропией	
В пластмассы для повышения механических свойств добавляют	стабилизаторы	
	наполнители	+
	пластификаторы	
	поверхностно-активные вещества	

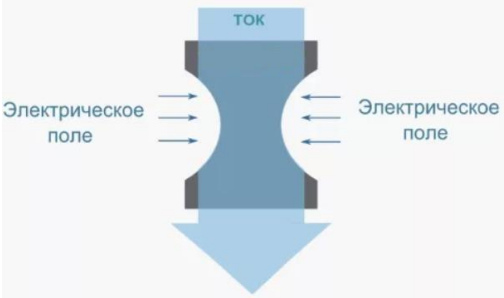
Наименование дисциплины:
«Материалы электронной техники»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Какие химические элементы являются донорами для Si	P	+
	Al	
	Ge	
	As	+
В собственном полупроводнике концентрация электронов	равна концентрации дырок	+
	больше концентрации дырок	
	меньше концентрации дырок	
	может быть больше, а может и меньше концентрации дырок	
Удельная электрическая проводимость в металлах с ростом температуры	увеличивается	
	уменьшается	+
	не изменяется	
В донорном полупроводнике концентрация электронов	равна концентрации дырок	
	больше концентрации дырок	+
	меньше концентрации дырок	
	может быть больше, а может и меньше концентрации дырок	
Удельное электрическое сопротивление в металлах с ростом температуры	уменьшается	
	увеличивается	+
	не изменяется	

Наименование дисциплины:
«Химия»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Образец карбоната магния растворяется в серной кислоте при 25°C за 16 секунд, а при 55°C за 2 секунды. Чему равен температурный коэффициент скорости?	0,5;	
	3;	
	2;	+
	8.	
При электролизе водного раствора, содержащего нитраты ртути (II), меди (II), никеля (II) и калия в стандартных условиях, последовательность выделения веществ на катоде будет следующей:	Hg, Cu, Ni, K;	
	Hg, Cu, Ni, K, H ₂ ;	
	Cu, Hg, Ni, H ₂ , K;	
	Hg, Cu, Ni, H₂.	+
При повышенной влажности наиболее коррозионно-активным газом является:	SO₂;	+
	N ₂ ;	
	CO ₂ ;	
	CO.	
Число валентных электронов в основном состоянии атома элемента, образующего высший оксид состава Э ₂ O ₃ равно:	3;	+
	1;	
	0;	
	2.	
Для того чтобы скорость гомогенной химической реакции $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ не изменилась при уменьшении концентрации оксида азота (II) в 2 раза необходимо концентрацию кислорода:	увеличить в 2 раза;	
	увеличить в 4 раза;	+
	уменьшить в 4 раза;	
	оставить без изменения.	

Наименование дисциплины:
«Теоретические основы радиотехники»

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
<p>Упрощенная схема работы какого полупроводникового прибора представлена на рисунке?</p> 	полевого транзистора	+
	биполярного транзистора	
	фотодиода	
	оптопары	
	нет правильного ответа	
<p>Уровень, определяющий среднюю энергию носителей заряда, способных принять участие в механизме проводимости, называют...</p>	уровнем генерации	
	уровнем Паули	
	валентным уровнем	
	уровнем Ферми	+
	уровнем рекомбинации	
<p>Процесс исчезновения пары носителей заряда называется...</p>	пробоем	
	термогенерацией	
	туннелированием	
	нет правильного ответа	
	рекомбинацией	+
<p>Большинство физических и химических свойств атома определяется электронами, расположенными на внешних оболочках, получивших название...</p>	переходных	
	валентных	+
	собственных	
	силовых	
	нет правильного ответа	
<p>С удалением электронной оболочки от ядра потенциальная энергия взаимодействия электрона с ядром</p>	изменяется хаотично	
	увеличивается	
	остается неизменной	
	нет правильного ответа	
	уменьшается	+

Наименование дисциплины:
«Методы моделирования и исследования»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Условие, при котором метод касательных не применим для решения уравнения $f(x) = 0$:	если производная функции $f(x)$ больше нуля;	
	если производная функции $f(x)$ меньше нуля;	
	если производная функции $f(x)$ равна нулю;	+
	если вторая производная функции $f(x)$ больше нуля.	
Условие, при котором к системе линейных уравнений не применим метод Гаусса:	если определитель системы равен нулю;	
	если определитель системы больше нуля;	
	если система противоречива;	+
	если система является недоопределенной.	
Условие, при котором к системе нелинейных уравнений не применим метод Ньютона:	если Якобиан равен нулю;	+
	если Якобиан больше нуля;	
	если Якобиан меньше нуля;	
	если ранг системы равен нулю.	
Метод Эйлера применим для решения обыкновенных дифференциальных уравнений:	только уравнений второго порядка;	
	только уравнений первого порядка;	+
	для поиска общего решения;	
Порядок уравнения в частных производных $u_{xx} - 5u_y + 2u_{xy}^3 = 0$ равен:	одному;	
	двум;	+
	трем;	
	четырем.	

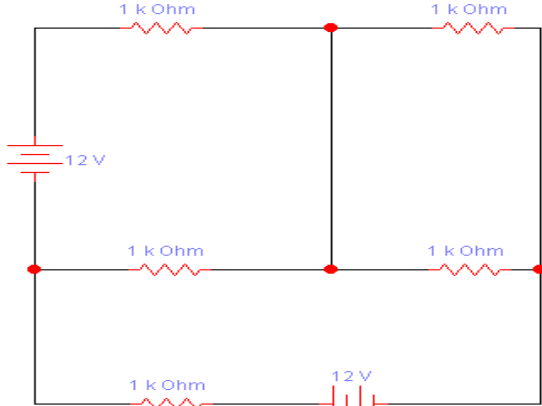
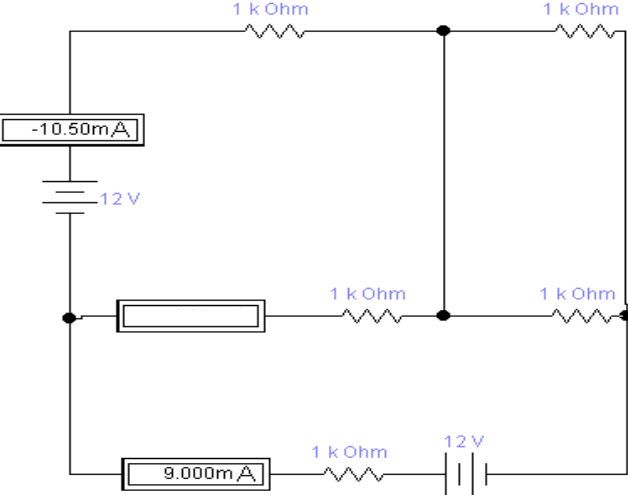
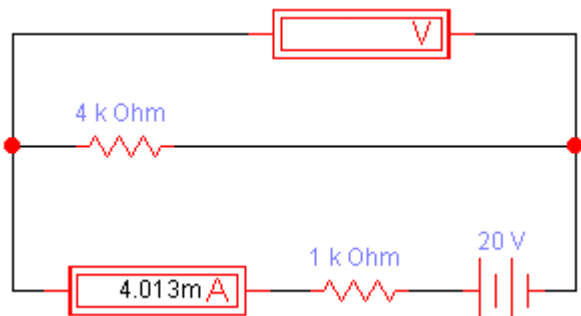
Наименование дисциплины:
«Физико-математические модели электронных узлов»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Какова длина волны излучения молекулярных лазеров?	от 25 мкм до 1 мкм;	
	от 0,2 мкм до 0,7 мкм;	
	от 10 мкм до 100 мкм;	+
	свыше 100 мкм;	
Для создания генерации в твердотельных лазерах используются:	химическая накачка;	
	оптическая накачка;	+
	электрический разряд;	
	электронный пучок;	
Преимущество импульсной накачки твердотельного лазера заключается в следующем:	отсутствует перегрев активной зоны;	
	возможно введение в активную среду большей энергии;	
	и то, и другое;	+
	ни то, ни другое;	
В случае акустооптической модуляции используется явление:	дифракции света на ультразвуковой волне;	+
	эффект Керра;	
	эффект Поккельса;	
	перекрёстного возбуждения атомарных уровней;	
Изменить угол отклонения оптического пучка в кристаллах можно:	с помощью приложенного электрического поля;	
	с помощью ультразвука;	
	оба варианта верны;	+
	ни одним из приведённых способов;	

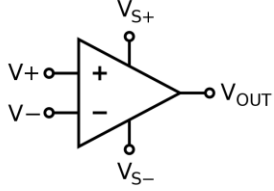
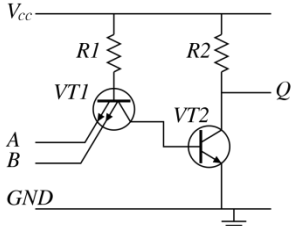
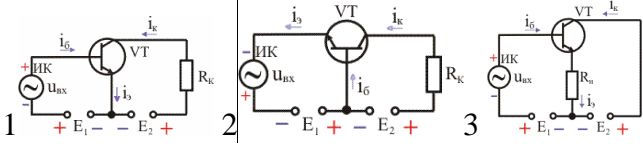
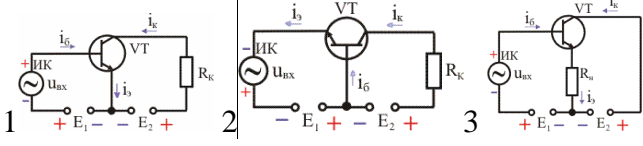
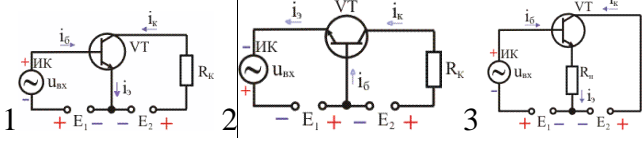
Наименование дисциплины:
«Электропривод и основы автоматизации»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Электропривод состоит из таких основных частей, как:	механическая и динамическая	
	силовая часть и система управление	+
	система регулирования	
Уравнение теплопроводности относится к уравнениям:	эллиптическим;	
	параболическим;	+
	гиперболическим;	
	логарифмическим.	
Характеристики называют естественными, если:	они получены при не нормальных условиях питание	
	они получены при относительных условиях питание	
	они получены при номинальных условиях питания	+
К уравнению Бесселя приводит решение:	уравнения колебания методом разделения переменных;	+
	уравнения теплопроводности методом Даламбера;	
	уравнения Пуассона методом сеток;	
	уравнения касательной.	
Диапазон регулирования зависит от:	внешних сил	
	нагрузки	+
	скорости момента	

Наименование дисциплины:
«Основы теории электрических цепей»

Вопросы	Варианты ответа	Ответ
Какое внутреннее сопротивление следует задавать у амперметра?	1 Ом	
	Как можно меньше	+
	Как можно больше	
	Не имеет значения	
Какое внутреннее сопротивление следует задавать у вольтметра?	1 Ом	
	Как можно меньше	
	Как можно больше	+
	Не имеет значения	
Сколько узлов (У) и ветвей (В) в указанной схеме? 	У = 4, В = 5	
	У = 3, В = 7	
	У = 4, В = 6	
	У = 3, В = 5	+
Амперметр на данной схеме покажет ... А? 	- 1.5 мА	
	1.5 мА	+
	-19.5 мА	
	19.5 мА	
Вольтметр на данной схеме покажет, приблизительно, ... В? 	20В	
	24В	
	10В	
	16В	+

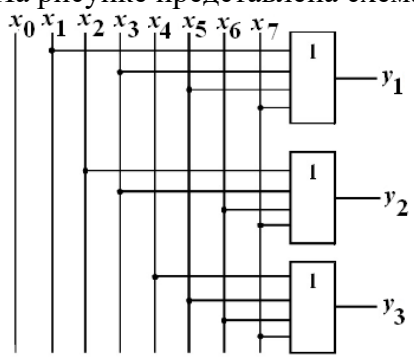
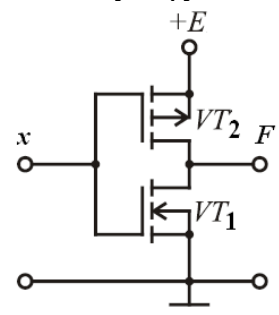
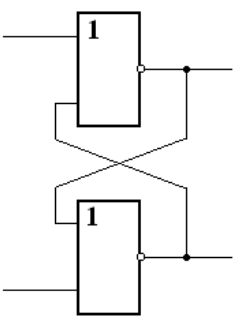
Наименование дисциплины:
«Схемотехника»

Вопросы	Варианты ответа	Ответ
<p>На данном рисунке изображен:</p> 	<p>Трансформатор</p> <p>Операционный усилитель</p> <p>Резистор</p> <p>Усилитель</p>	<p></p> <p>+</p> <p></p> <p></p>
<p>На данном рисунке изображена схема:</p> 	<p>ТТЛ - логика</p> <p>КМОП - технология</p> <p>РТЛ - логика</p> <p>ДТЛ - логика</p>	<p>+</p> <p></p> <p></p> <p></p>
<p>Схема включения с общим эмиттером продемонстрирована на рисунке:</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>+</p> <p></p> <p></p>
<p>Схема включения с общим коллектором продемонстрирована на рисунке:</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p></p> <p></p> <p>+</p>
<p>Схема включения с общей базой продемонстрирована на рисунке:</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p></p> <p>+</p> <p></p>

Наименование дисциплины:
«**Основы преобразовательной техники**»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Вид кривой тока в нагрузке выпрямителя зависит	От источника питания	
	От вида нагрузки	+
	От полупроводникового преобразователя	
При работе однофазного управляемого выпрямителя на активно-емкостную нагрузку	Форма тока повторяет форму напряжения	
	Ток имеет прямоугольную форму	
	Ток имеет пилообразную форму	+
$E_d = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} u_d d\theta$ Формула для определения	Постоянной составляющей выпрямленного напряжения	+
	Мгновенного значения напряжения на нагрузке выпрямителя	
	Действующего значения напряжения на вторичной обмотке трансформатора выпрямителя	
 <p>Схема какого выпрямителя представлена на рисунке?</p>	Однофазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора	
	Однофазный мостовой выпрямитель	
	Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора	
	Трехфазный мостовой выпрямитель	
 <p>Схема какого выпрямителя представлена на рисунке?</p>	Однофазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора	
	Однофазный мостовой выпрямитель	
	Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора	
	Трехфазный мостовой выпрямитель	

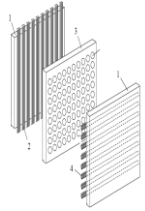
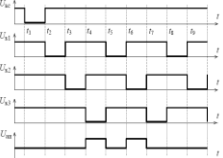
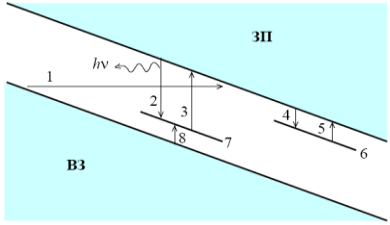
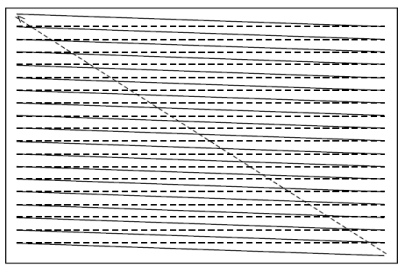
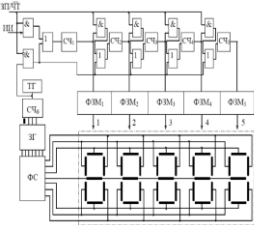
Наименование дисциплины:
«Электроника и микропроцессорная техника»

Вопрос	Варианты ответа	ответ															
<p>На рисунке представлена схема</p> 	дешифратора																
	демультиплексора																
	шифратора	+															
	мультиплексора																
<p>Показанная на рисунке схема реализует логическую функцию</p> 	ИЛИ-НЕ																
	НЕ	+															
	ИЛИ																
	И																
	И-НЕ																
<p>Элемент с приведенной таблицей истинности реализует логическую функцию</p> <table border="1" data-bbox="199 1232 534 1400"> <thead> <tr> <th>x_2</th> <th>x_1</th> <th>f</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	x_2	x_1	f	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	ИЛИ	
	x_2	x_1	f														
	0	0	1														
	0	1	0														
	1	0	0														
1	1	0															
И																	
И-НЕ																	
ИЛИ-НЕ	+																
<p>Аналого-цифровой преобразователь построен на основе</p>	мультивибратора																
	аналогового сумматора																
	компаратора	+															
	дифференциального усилителя																
<p>На рисунке показана схема</p> 	D-триггера																
	T-триггера																
	JK-триггера																
	RS-триггера	+															

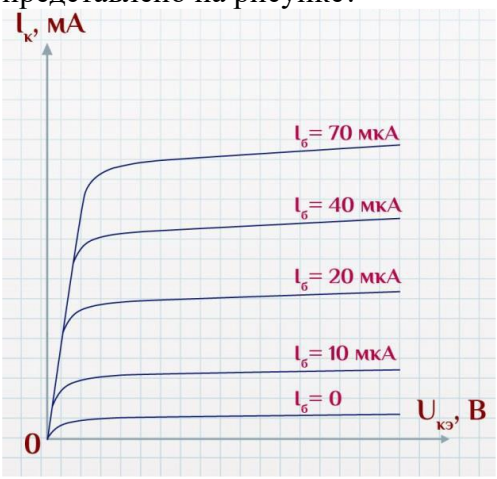
Наименование дисциплины:
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Приведенная погрешность выражается отношением:	$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} 100\%$	+
	$\delta = \frac{\gamma}{\Delta} 100\%$	
	$\Delta = \frac{\delta}{\gamma} 100\%$	
	$\delta = \frac{\Delta}{x_N} 100\%$	
Результат измерения напряжения $U=170,457$ В и $\Delta=0,574$ В после округления примет вид:	(170,5±0,6) В	+
	(170±1) В	
	(170,46±0,57) В	
	(170,4±0,6) В	
Какова приведенная погрешность вольтметра с верхним пределом диапазона измерения 100 В, если максимальная абсолютная погрешность составила 2,5 В?	2,5%	+
	4%	
	20%	
	10%	
Какова относительная погрешность косвенного измерения тока в неразветвленной части электрической цепи постоянного тока, если токи в ветвях измеряются двумя амперметрами класса точности 0,5 с пределами диапазонов измерений 20 А, а показания приборов 17 и 3 А.	1 %	+
	3 %	
	4 %	
	2 %	
Определите вероятность охвата измерения сопротивления при неизвестном законе распределения результатов, если случайная составляющая погрешности ограничена 3-мя Омами, а стандартное отклонение составляет 1 Ом.	0,88889	+
	0,93750	
	0,85941	
	0,75645	

Наименование дисциплины:
«Системы отображения информации»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
<p>На данном рисунке представлены детали конструкции:</p> 	<p>электролюминесцентного индикатора; вакуумно-люминесцентного индикатора; полупроводникового инжекционного индикатора; газоразрядной индикаторной панели с внешней адресацией;</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p>+</p>
<p>На данном рисунке (где $U_{КС}$, $U_{АИ}$, $U_{К1}$, $U_{К2}$, $U_{К3}$ – напряжения на катоде сканирования аноде индикации и катодах первой, второй и третьей фазы, соответственно) представлены временные диаграммы работы:</p> 	<p>газоразрядной индикаторной панели с самосканированием. жидкокристаллической индикаторной панели; полупроводниковой индикаторной панели; индикаторной панели, представляющей собой матрицу из электролюминесцентных ячеек;</p>	<p>+</p> <p></p> <p></p> <p></p>
<p>На энергетической диаграмме электролюминесцентного индикатора, построенной для случая $U_{пит} \neq 0$ (см. рис.), цифрами показаны следующие переходы:</p> 	<p>1 – туннельные переходы носителей заряда, 3 - ударная ионизация атома активатора; 2 – захват электрона ионом активатора, 4 – рекомбинация электронов с дырками; 3 – ударная ионизация атома полупроводника; 5 – туннельные переходы носителей заряда; 4 – захват электронов соактиваторами, туннельные переходы носителей заряда;</p>	<p>+</p> <p></p> <p></p> <p></p>
<p>На данном рисунке изображено:</p> 	<p>траектория движения электронов от катода до экрана электронно-лучевой трубки (ЭЛТ); траектория движения электронного луча по экрану электронно-лучевой трубки при прогрессивной развертке изображения; взаимное расположение ячеек жидкокристаллической панели.</p>	<p></p> <p>+</p> <p></p>
<p>На данном рисунке представлена структурная схема:</p> 	<p>цифрового СОИ с фазоимпульсной индикацией; цифрового СОИ со статическим способом индикации; цифрового СОИ с поразрядной индикацией; буквенно-цифрового СОИ с матричным индикатором;</p>	<p>+</p> <p></p> <p></p> <p></p>

Наименование дисциплины:
«Технические измерения»

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
<p>Семейство каких характеристик биполярного транзистора представлено на рисунке?</p> 	выходных	+
	входных	
	изображенные характеристики не относятся к биполярному транзистору	
	температурных	
	емкостных	
<p>Явление спонтанного возникновения колебаний электрического поля в однородных образцах арсенида галлия (GaAs) и фосфида индия (InP) при напряженности поля больше некоторого порогового значения называется...</p>	эффектом Шоттки	
	эффектом Ганна	+
	туннельным эффектом	
	принципом Паули	
	нет правильного ответа	
<p>Для изготовления туннельных диодов используют полупроводниковый материал с очень высокой концентраций примесей, называемый...</p>	диэлектриком	
	собственным полупроводником	
	обращенным полупроводником	
	вырожденным полупроводником	+
	нет правильного ответа	
<p>Варикап – это полупроводниковый диод, который способен изменять свою ёмкость пропорционально величине...</p>	температуры окружающей среды	
	прямого напряжения	
	обратного напряжения	+
	температуры перехода	
	нет правильного ответа	
<p>Процесс, при котором начинается интенсивный рост обратного тока через р-п переход, называется...</p>	экстракцией	
	генерацией	
	рекомбинацией	
	нет правильного ответа	
	пробоем	+

Наименование дисциплины:
«Теория автоматического управления»

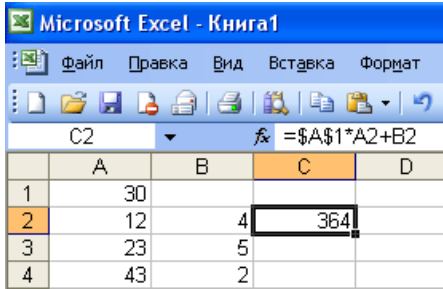
Вопрос	Варианты ответа	ответ
Частотные характеристики можно получить из:	функции Хевисайда	
	дельта-функции	
	передаточной функции	+
Передаточной функцией системы называется	отношение выходного сигнала ко входному сигналу	
	отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу	+
	отношение преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу	
Зависимость выходного параметра объекта от входного называется:	статической характеристикой	+
	импульсной характеристикой	
	динамической характеристикой	
	частотной характеристикой	
Целью регулирования является	определение ошибки регулирования	
	выработка управляющих воздействий	
	поддержание регулируемого параметра на заданном значении	+
Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход дельта-функции называется:	статической характеристикой	
	импульсной характеристикой	+
	частотной характеристикой	

Наименование дисциплины:
«Оптоэлектроника»

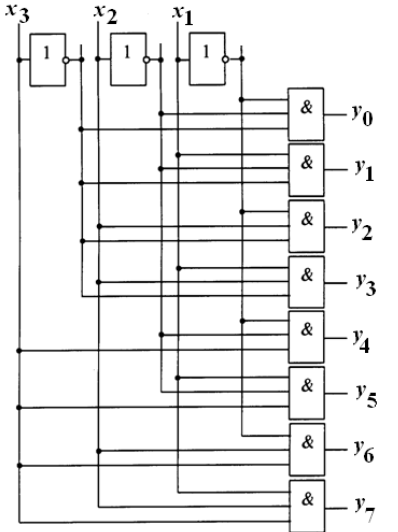
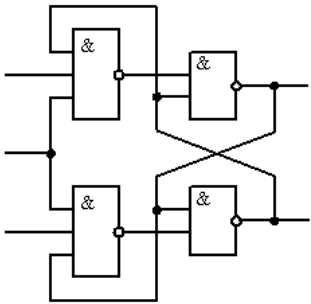
Вопрос	Варианты ответа	ответ
Какова длина волны излучения лазеров на нейтральных атомах?	от 25 мкм до 1 мкм;	+
	от 0,2 мкм до 0,7 мкм;	
	от 10 мкм до 100 мкм;	
	свыше 100 мкм;	
Газовые лазеры могут работать:	только в импульсном режиме;	
	только в непрерывном режиме;	
	и в том, и в другом режимах;	+
	ни в одном из названных;	
Импульсный режим накачки позволяет:	обеспечивать более высокую скорость накачки;	
	избежать перегрева активной среды;	
	и то, и другое;	+
	ни тот, ни другой ответ не верен;	
Линейный электрооптический эффект (эффект Поккельса) существует:	в жидких средах;	
	в газообразных средах;	
	в кристаллических средах;	+
	во всех средах;	
Отклонение оптического пучка от направления первоначального распространения в дефлекторах и сканерах создается за счет изменения:	показателя преломления среды;	+
	плотности среды;	
	твердости среды;	
	вязкости среды;	

Средства измерения для ОПК-3

Наименование дисциплины:
«Информационные и компьютерные технологии»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из двадцати четырех символов в этой кодировке.	384 бита;	+
	192 бита;	
	256 бит;	
	48 бит.	
Что входит в ПОЛНОЕ программное обеспечение компьютера?	Системное, прикладное	+
	Утилиты, операционные системы	
	Системы программирования, операционные системы, утилиты	
	Браузеры, текстовые, табличные редакторы	
Отличительными способностями компьютерного вируса являются	значительный объем программного кода	+
	способность к самостоятельному запуску и многократному копированию кода.	
	необходимость запуска со стороны пользователя	
	легкость распознавания	
Какая формула будет получена при копировании в ячейку C3, формулы из ячейки C2: 	=A\$2*A3+B3	+
	=B\$2*A3+B4	
	=A\$1*A\$2+B\$2	
	=A1*A2+B2	
	=A\$1*A3+B3	
Свойство алгоритма, заключающиеся в том, что каждое действие и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения, называется	массовость	+
	конечность	
	дискретность	
	детерминированность	
	результативность	

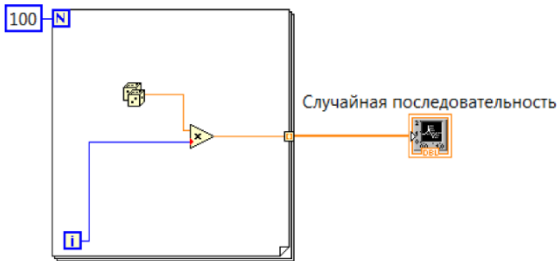
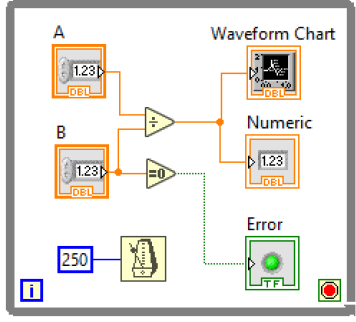
Наименование дисциплины:
«Электроника и микропроцессорная техника»

Вопрос	Варианты ответа	ответ															
<p>На рисунке представлена схема</p> 	<p>дешифратора</p> <p>демультиплексора</p> <p>шифратора</p> <p>мультиплексора</p>	<p>+</p>															
<p>Элемент с приведенной таблицей истинности реализует логическую функцию</p> <table border="1" data-bbox="201 1010 655 1234"> <thead> <tr> <th>x_2</th> <th>x_1</th> <th>f</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	x_2	x_1	f	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<p>ИЛИ</p> <p>И</p> <p>И-НЕ</p> <p>ИЛИ-НЕ</p>	<p>+</p>
x_2	x_1	f															
0	0	1															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	0															
<p>На рисунке показана схема</p> 	<p>D-триггера</p> <p>T-триггера</p> <p>JK-триггера</p>	<p>+</p>															
<p>Цифро-аналоговый преобразователь основан на схеме</p>	<p>дифференциального усилителя</p> <p>аналогового сумматора</p> <p>интегратора</p>	<p>+</p>															
<p>Какая комбинация входных сигналов для RS-триггера является запрещенной?</p>	<p>R=1, S=1</p> <p>R=1, S=0</p> <p>R=0, S=1</p> <p>R=0, S=0</p> <p>нет запрещенной комбинации</p>	<p>+</p>															

Наименование дисциплины:
«Микропроцессорные устройства»

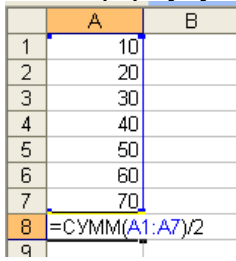
Вопрос	Варианты ответа	ответ
МП <i>RISC</i> - архитектуры характеризуется	сложным набором команд	
	высоким быстродействием	+
	форматом команд разной длины	
Микропроцессорная система состоит из	подсистем памяти и ввода/вывода	
	подсистем процессора и памяти	
	нет правильного ответа	+
Двоичный код 101110 в шестнадцатичной системе имеет код	2E	+
	<i>B2</i>	
	56	
Встроенное в МК средство «Монитор» выполняет функцию	контроля напряжения питания МК	
	простейшего средства отладки	+
	контроля температуры корпуса МК	
Наименьшая адресуемая единица памяти	бит	
	байт	+
	слово	

Наименование дисциплины:
«Современная электроника, техника и технология»

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
<p>На рисунке представлена блок-схема генератора случайной последовательности чисел, разработанного в среде LabVIEW. Терминал i здесь – это...</p> 	терминал регистра сдвига	
	терминал количества итераций	
	терминал текущего номера итерации	+
	терминал ввода/вывода данных	
	нет правильного ответа	
<p>Для создания внешнего вида прибора в LabVIEW используется специальное окно, которое называется...</p>	функциональная панель (блок диаграмм)	
	панель инструментов	
	панель оформления	
	нет правильного ответа	
	передняя (интерфейсная) панель	+
<p>Какие ошибки имеются в изображенной блок-диаграмме виртуального инструмента, созданного в среде LabVIEW?</p> 	неверно подключен светодиод Error	
	терминал номера текущей итерации никуда не подключен	
	элементы, осуществляющие задержку, не связаны с другими элементами блок-диаграммы	
	не задано условие завершения работы цикла	+
	все перечисленные	
<p>Для быстрого удаления всех разорванных связей (проводников) в LabVIEW можно использовать следующее сочетание клавиш:</p>	Ctrl+A	
	Ctrl+B	+
	Ctrl+Space	
	Alt+F4	
	Ctrl+Shift+Esc	
<p>Выделение иконок и проводников в среде LabVIEW оранжевым цветом соответствует следующей форме представления чисел:</p>	DBL (двойной точности)	+
	I8 (целочисленная 8-битная (со знаком))	
	U8 (целочисленная 8-битная (без знака))	
	I32 (целочисленная 32-битная (со знаком))	

Средства измерения для ОПК-4

Наименование дисциплины:
«Информационные и компьютерные технологии»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Наименьший элемент цифрового рисунка, для которого можно задать свой цвет независимо от других, называется ...	пиксель	+
	бит	
	кластер	
	растр	
Программы сопряжения устройств компьютера называются:	загрузчиками	
	трансляторами	
	драйверами	+
	интерпретаторами	
Загрузочные вирусы характеризуются тем, что:	поражают загрузочные сектора дисков	+
	изменяют весь код заражаемого файла	
	запускаются при запуске компьютера	
	создания, редактирования и форматирования текстовой информации	
Чему будет равно значение ячейки С1, если в нее ввести формулу =СУММ(А1:А7)/2: 	140	+
	35	
	40	
	280	
Выберите верное представление арифметического выражения $\frac{5(A_2+C_3)}{3(2B_2-3D_3)}$ на алгоритмическом языке:	5*(A2+C3)/(3*(2*B2-3*D3))	+
	5(A2+C3)/3(2B2-3D3)	
	5*(A2+C3)/3*(2*B2-3*D3)	
	5(A2+C3)/(3(2B2-3D3))	

Наименование дисциплины:
«Инженерное геометрическое моделирование»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
<p>С помощью какой операции получен элемент, представленный на рисунке?</p> 	сдвиг	
	вращение	+
	выдавливание	
	лофт	
<p>Изображение, обозначенное на рисунке А-А, называется разрезом</p> 	фронтальным	+
	ступенчатым	
	наклонным	
	местным	
<p>На разрезе показывают...</p>	только то, что находится в секущей плоскости	
	то, что находится в секущей плоскости и видимые линии за ней	+
	только открывшиеся в результате разреза видимые линии за секущей плоскостью	
	то, что находится перед секущей плоскостью	
<p>Ступенчатым называется разрез, выполненный ...</p>	параллельными секущими плоскостями	+
	пересекающимися секущими плоскостями	
	плоскостью, пересекающей предмет ступенчатой формы	
	одной плоскостью	
<p>Сечение отличается от разреза...</p>	полнотой рассечения предмета	
	количеством секущих плоскостей	
	тем, что изображается только фигура сечения	+
	обозначением плоскости сечения и самого сечения	

Средства измерения для ОПК-5

Наименование дисциплины:
«Микропроцессорные устройства»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Процесс перевода исходного текста программы в машинный формат называют	компоновкой	
	компиляцией	+
	редактированием	
Микропроцессор - это программно-управляемое устройство для	обработки цифровой информации и управления процессом этой обработки	+
	обработки цифровой и аналоговой информации и управления процессом обработки	
	нет правильного ответа	
Двоичный код 1001111 в шестнадцатеричной системе имеет код	97	
	4F	+
	9E	
Признаком отрицательного числа в формате байта является	0 в младшем бите	
	1 в старшем бите	+
	1 в младшем бите	
Программатор позволяет выполнять размещение программы разработчика	в ОЗУ	
	во флеш памяти	+
	во внешней памяти	

Наименование дисциплины:
«Современная электроника, техника и технология»

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
<p>На рисунке представлена блок-схема генератора случайной последовательности чисел, разработанного в среде LabVIEW. Терминал N здесь – это...</p> 	<p>терминал текущего номера итерации</p> <p>терминал количества итераций</p> <p>терминал регистра сдвига</p> <p>терминал ввода/вывода данных</p> <p>нет правильного ответа</p>	<p></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p></p> <p></p> <p></p>
<p>Какой язык программирования используется в программном пакете LabVIEW?</p>	<p>Visual Basic</p> <p>Basic</p> <p>Java</p> <p>Python</p> <p>графический язык G</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">+</p>
<p>На рисунке представлен пример блок-диаграммы виртуального инструмента. Область, выделенная красным пунктиром, отвечает за...</p> 	<p>отображение графика зависимости результата от времени</p> <p>установку задержки выполнения программы</p> <p>подсчет времени выполнения программы</p> <p>нет правильного ответа</p> <p>остановку выполнения программы</p>	<p></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p></p> <p></p> <p></p>
<p>Под «иконкой» в среде LabVIEW понимается...</p>	<p>кнопка для запуска спроектированного виртуального инструмента</p> <p>ярлык для запуска среды разработки LabVIEW</p> <p>меню инструментов курсора</p> <p>условное графическое обозначение программного модуля</p> <p>окно блока диаграмм</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p></p>
<p>Каким цветом в LabVIEW выделяются иконки приборов булевого типа?</p>	<p>синим</p> <p>зеленым</p> <p>красным</p> <p>оранжевым</p>	<p></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p></p> <p></p>

Наименование дисциплины: «Энергетическая электроника»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
 <p>В схеме АИТ, представленной на рисунке, коммутирующий конденсатор C</p>	<p>Осуществляет энергообмен между реактивными элементами нагрузки</p> <p>Создает коммутирующее напряжение для запираия ранее проводивших тиристоров</p> <p>Осуществляет энергообмен между реактивными элементами нагрузки и становится накопителем энергии. Создает коммутирующее напряжение для запираия ранее проводивших тиристоров</p>	<p></p> <p></p> <p>+</p>
 <p>Преобразователь постоянного напряжения в постоянный</p>	<p>Понижающий напряжение</p> <p>Повышающий напряжение</p> <p>Инвертирующий напряжение</p>	<p></p> <p>+</p> <p></p>
 <p>Схема какого автономного инвертора представлена на рисунке?</p>	<p>Автономный инвертор тока</p> <p>Однофазный автономный инвертор напряжения</p> <p>Автономный резонансный инвертор</p>	<p></p> <p>+</p> <p></p>
 <p>Форма кривой выходного напряжения АИН при ШИР. Изменением длительности импульсов осуществляют</p>	<p>Регулирование действующего значения напряжения, в частности его первой гармоники, на нагрузке</p> <p>Регулирование среднего значения напряжения, в частности его первой гармоники, на нагрузке</p> <p>Регулирование амплитудного значения напряжения</p>	<p>+</p> <p></p> <p></p>
 <p>Форма кривой выходного напряжения АИН при однополярной ШИМ. Длительность составляющих импульсов изменяется таким образом, что их</p>	<p>Действующее значение изменяется по заданному закону: синусоидальному, трапецеидальному, треугольному или прямоугольному</p> <p>Среднее значение изменяется по заданному закону: синусоидальному, трапецеидальному, треугольному или прямоугольному</p> <p>Амплитудное значение изменяется по заданному закону: синусоидальному, трапецеидальному, треугольному</p>	<p></p> <p>+</p> <p></p>

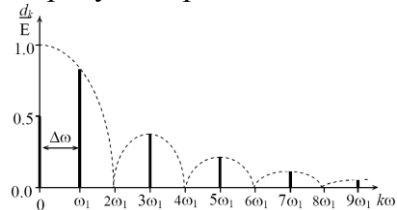
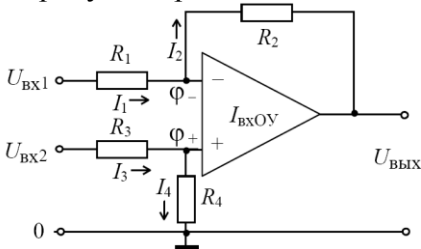
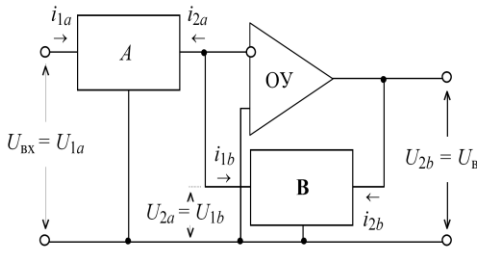
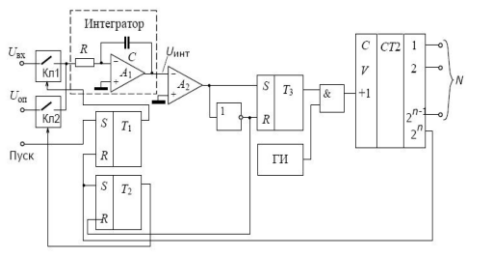
Наименование дисциплины:
**«Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и
 микросборок»**

Вопрос	Варианты ответа	ответ
К основным полупроводниковым материалам относится	Германий и кремний	+
	Свинец	
	Сплавы железа и меди	
Интегральные полупроводниковые резисторы изготавливают по следующим технологиям	Однородное легирование кремниевой пластины - введение в пластину примеси с противоположным типом проводимости - создание	+
	Напыление пленки на диэлектрик - создание контактов на концах пленки	
	Путем использования трехслойной структуры - металл-диэлектрик-металл	
Контактные площадки и выводы полупроводниковых микросхем соединяют:	Склежкой	
	Термокомпрессионной сваркой	+
	Пайкой	
Процесс изоляции элементов микросхем заключается	В формировании диэлектрических пленок путем окисления поверхности кремния	+
	В нанесении тонких слоев диэлектрика типа слюды или полиэтилена	
Диэлектрик в полупроводниковой технологии получают:	Восстановлением	
	Окислением	+
	Травлением	

Наименование дисциплины:
«Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Напряжение лавинного пробоя	больше у резкого р-п-перехода, чем у плавного	
	больше у плавного р-п-перехода, чем у резкого	+
	не зависит от типа р-п-перехода	
Барьерная емкость р-п-перехода	тем больше, чем больше концентрация примесей образующий переход р- и п-областей	+
	тем больше, чем меньше концентрация примесей образующий переход р- и п-областей	
	не зависит от концентрации примесей образующий переход р- и п-областей	
Емкость р-п-перехода	уменьшением с ростом прямого напряжения и растет с ростом обратного напряжения	
	уменьшением с ростом обратного напряжения и растет с ростом прямого напряжения	+
	растет с ростом прямого и обратного напряжений	
	растет с уменьшением прямого и обратного напряжений	
Работа высоковольтных стабилитронов основана на:	туннельном пробое	
	лавинном пробое	+
	тепловом пробое	
Диффузионная емкость р-п-перехода	тем больше, чем больше приложенное к переходу прямое напряжение	+
	тем меньше, чем больше приложенное к переходу прямое напряжение	
	не зависит от напряжения на переходе	

Наименование дисциплины:
«Электронные преобразователи информационных сигналов»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
<p>Формула</p> $x(t) = a_0 + \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos(k\omega_1 t) + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin(k\omega_1 t)$ <p>представляет разложение детерминированного периодического сигнала $x(t)$ на гармонические составляющие. В данном равенстве величины k, a_0 и b_k представляют собой</p>	<p>максимальное значение сигнала $x(t)$ и амплитуды косинусоидальной и синусоидальной составляющей очередной гармоники, соответственно;</p> <p>среднее значение сигнала $x(t)$ и амплитуды косинусоидальной и синусоидальной составляющей очередной гармоники, соответственно;</p> <p>номер гармоники, величину постоянной составляющей $x(t)$ и амплитуду синусоидальной составляющей данной гармоники;</p>	<p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">+</p>
<p>На рисунке представлен:</p> 	<p>амплитудно-частотный спектр одиночного прямоугольного импульса с амплитудой E;</p> <p>фазо-частотный спектр одиночного прямоугольного импульса с амплитудой E;</p> <p>амплитудно-частотный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов со скважностью 2</p>	<p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">+</p>
<p>На рисунке представлена схема:</p> 	<p>сумматора двух аналоговых сигналов, $U_{ВХ1}$ и $U_{ВХ2}$;</p> <p>вычитающего усилителя, где в качестве вычитаемой величины выступает сигнал $U_{ВХ1}$;</p> <p>вычитающего усилителя, где в качестве вычитаемой величины выступает сигнал $U_{ВХ2}$;</p> <p>перемножителя двух аналоговых сигналов, $U_{ВХ1}$ и $U_{ВХ2}$;</p>	<p></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p></p>
<p>На рисунке представлена блок-схема:</p> 	<p>цифроаналогового преобразователя, где узлы A и B являются, соответственно, интегрирующим и дифференцирующим усилителями;</p> <p>аналого-цифрового преобразователя, где узлы A и B являются, соответственно, дифференцирующим и интегрирующим усилителями;</p> <p>активного частотного фильтра, где узлы A и B имеют частотно-зависимые проводимости прямой и обратной передачи;</p>	<p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">+</p>
<p>На рисунке представлена блок-схема:</p> 	<p>ЦАП с резистивной матрицей «$R-2R$», где счетчик $СТ2$ используется для хранения входного цифрового кода, а ГИ используется для тактирования работы интегратора;</p> <p>усилителя с коэффициентом усиления, зависящим от цифрового кода на выходе счетчика $СТ2$ и от времени интегрирования интегратора;</p> <p>АЦП двойного интегрирования, у которого точность преобразования прямо связана с линейностью интегратора и разрядностью счетчика $СТ2$.</p>	<p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">+</p>

Наименование дисциплины:
«Магнитные элементы электронных узлов»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Диаманитная восприимчивость от температуры и напряженности поля:	зависит от T и H;	
	не зависит от T и H;	+
	в зависимости только от T;	
	в зависимости только от H;	
Парамагнетики, помещенные в неоднородное магнитное поле:	выталкиваются из него;	
	втягиваются в него;	+
	ведут себя нейтрально;	
	совершают синхронные колебания;	
Частотная зависимость кривой гистерезиса при быстром перемагничивании ферромагнитного материала возникает за счет:	вихревых токов;	+
	эффекта длинных линий;	
	паразитных межвитковых емкостей;	
	остаточной индукции;	
Величина коэрцитивной силы магнитомягких материалов:	больше 800 А/м;	
	больше 1500 А/м;	
	меньше 800 А/м;	+
	соотносима с величиной 1200 А/м;	
Эффект Баркгаузена состоит в том, что при монотонном увеличении намагничивающего поля намагниченность у ферромагнетиков:	возрастает плавно;	
	возрастает скачкообразно;	+
	не возрастает;	
	не зависит напрямую;	

Наименование дисциплины:
«Датчики первичной информации»

Вопрос	Варианты ответа	Ответ
<p>Величину, позволяющую оценить как выходной сигнал измерительного преобразователя следует во времени за изменением измеряемой величины, называют...</p>	частотной характеристикой датчика	
	чувствительностью датчика	
	скоростью возрастания входного сигнала	
	быстродействием датчика	+
	порядком датчика	
<p>Схема какого первичного преобразователя информации представлена на рисунке?</p> 	фотоэлектрический преобразователь	+
	индуктивный преобразователь	
	тензочувствительный преобразователь	
	реостатный преобразователь	
	нет правильного ответа	
<p>На рисунке изображена блок-схема первичного преобразователя информации. Здесь e_1, e_2, e_3 – это...</p> 	коэффициенты погрешностей	
	блоки измерительного преобразователя	
	виды энергий	+
	электроны	
	нет правильного ответа	
<p>Какие первичные преобразователи информации не требуют использования дополнительных источников питания?</p>	генераторные	+
	параметрические	
	резистивные	
	емкостные	
	нет правильного ответа	
<p>Виды каких измерительных преобразователей изображены на рисунке?</p> 	тензочувствительных	
	реостатных	+
	индуктивных	
	индукционных	
	трансформаторных	

Наименование дисциплины:
«Инженерное проектирование с применением САПР»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Для повышения плотности печатного монтажа применение находят корпуса ИМС типа	SIL	+
	DIL	
	QIL	+
	SQL	
В каком САПР возможно спроектировать печатную плату?	Altium Designer	+
	Electric	
	Multisim	
	Microcap	
Как называют электронную модель компонента для симуляции схем	SPICE	+
	CAD	
	КМОП	
	ИМС	
В каком редакторе САПР Altium Designer выполняется сборка и проектирование электрической схемы	Schematic	+
	Schematic Library	
	PCB	
	PCB Library	
В какой библиотеке выбирается посадочное место для компонента?	Schematic	
	Schematic Library	
	PCB	
	PCB Library	+

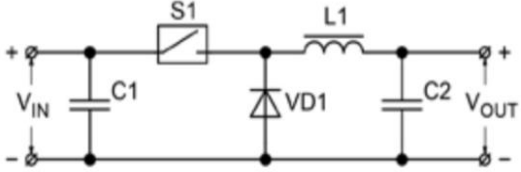
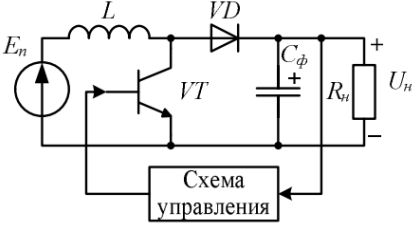
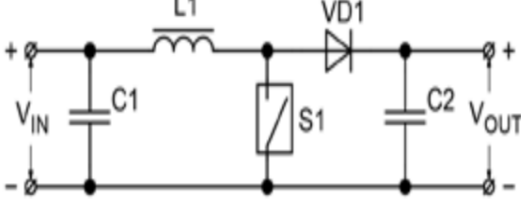
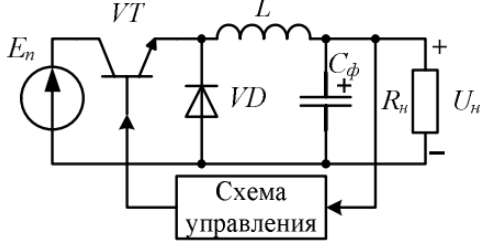
Наименование дисциплины:
«Проектирование изделий «система в корпусе» и микросборок»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Основной функцией, которую выполняют устройства на интегральных микросхемах, является	обработка информации	+
	управление устройствами	
	передача данных	
На каком этапе в базу данных проекта в формализованном виде вводятся требования к конструкции БИС (размер кристалла, расположение выводов, конструкция корпуса), необходимые сведения о технологических процессах, требования на выходные электрические параметры и т. д.	разработка спецификации	+
	разработка топологии	
	разработка принципиальной схемы	
Полный цикл проектирования БИС состоит из этапов:	логического, схемотехнического, топологического, компонентного	+
	схемотехнического, топологического, компонентного	
	логического, схемотехнического, топологического	
	логического, топологического, компонентного	
Аналог электрической схемы в виде набора геометрических образов слоев кристалла	топология	+
	модель	
	график	
	плата	
В тонкопленочных гибридных микросхемах в качестве проводников используют:	Напыление металла	+
	Специальные пасты	
	Специальный клей	
	Напыление проводника	

Наименование дисциплины:
«Электромонтажное дело»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:	Выпрямителями	
	Инверторами	+
	Стабилитронами	
	Фильтрами	
Для выпрямления переменного напряжения применяют:	Однофазные выпрямители	
	Многофазные выпрямители	
	Мостовые выпрямители	
	Все перечисленные	+
Сколько р-п переходов содержит полупроводниковый диод?	Один	+
	Два	
	Три	
	Четыре	
Управляемые выпрямители выполняются на базе:	Диодов	
	Полевых транзисторов	
	Биполярных транзисторов	
	Тиристоров	+
Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?	Амперметром	+
	Вольтметром	
	Психрометром	
	Ваттметром	

Наименование дисциплины:
**«Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств
 промышленной электроники»**

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Для приведенной схемы определите значение выходного напряжения 	$V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{ON} + t_{OFF}} = V_{IN} \times D$ $V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON} + t_{OFF}}{t_{OFF}} = V_{IN} \times \frac{1}{1 - D}$ $V_{OUT} = -V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{OFF}} = -V_{IN} \times \frac{D}{1 - D}$	+
Для того чтобы увеличить напряжение на нагрузке, необходимо 	увеличить коэффициент заполнения импульсов D увеличить индуктивность L увеличить емкость Cφ увеличить сопротивление нагрузки Rн	+
Для приведенной схемы определите значение выходного напряжения 	$V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{ON} + t_{OFF}} = V_{IN} \times D$ $V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{t_{ON} + t_{OFF}}{t_{OFF}} = V_{IN} \times \frac{1}{1 - D}$ $V_{OUT} = -V_{IN} \times \frac{t_{ON}}{t_{OFF}} = -V_{IN} \times \frac{D}{1 - D}$	+
Для того чтобы уменьшить напряжение на нагрузке в 2 раза, необходимо 	уменьшить коэффициент заполнения импульсов D в 2 раза уменьшить индуктивность L в 2 раза уменьшить емкость Cφ в 2 раза уменьшить сопротивление нагрузки Rн в 2 раза	+
Какой вид анализа необходимо запустить для определения временной зависимости напряжения на нагрузке?	DC Operating Point	
	Fourier	
	Transient	+
	DC Sweep	

Наименование дисциплины:
«Расчет и проектирование источников вторичного электропитания»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
<p>на рисунке представлена схема</p>	<p>обратноходовый импульсный источник питания</p> <p>прямоходовый импульсный источник питания</p> <p>понижающий импульсный стабилизатор напряжения</p> <p>повышающий импульсный стабилизатор напряжения</p>	<p>+</p>
<p>На рисунке представлена схема</p>	<p>обратноходовый импульсный источник питания</p> <p>прямоходовый импульсный источник питания</p> <p>понижающий импульсный стабилизатор напряжения</p> <p>повышающий импульсный стабилизатор напряжения</p>	<p>+</p>
<p>На рисунке представлена схема</p>	<p>однофазный однополупериодный выпрямитель</p> <p>однофазный двухполупериодный выпрямитель</p> <p>однофазный мостовой выпрямитель</p> <p>двухфазный двухполупериодный выпрямитель</p>	<p>+</p>
<p>на рисунке представлена схема</p>	<p>параметрический стабилизатор</p> <p>компенсационный стабилизатор</p> <p>транзисторный фильтр</p> <p>источник опорного напряжения</p>	<p>+</p>
<p>На рисунке представлена схема</p>	<p>однофазный однополупериодный выпрямитель</p> <p>однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевым выводом</p> <p>однофазный мостовой выпрямитель</p> <p>двухфазный двухполупериодный выпрямитель</p>	<p>+</p>

Наименование дисциплины:
«Микроконтроллеры в цифровых системах»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Сигнал <i>WR</i> сигнал	записи	+
	чтения	
	повторения	
При шинной структуре связей все сигналы между устройствами передаются	по одним и тем же линиям связи, но в разное время	+
	по отдельным линиям связи в одно и то же время	
	нет правильного ответа	
Микроконтроллеры имеют	конвейерную структуру	
	модульную организацию	+
	периферийную структуру	
Программный симулятор – это	программа, заменяющая МК в составе устройства	
	средство для исполнения программы на программно-логической модели МК	+
	программа для оптимизации размещения данных в памяти МК	
Сигнал <i>RD</i> сигнал	повторения	
	чтения	+
	записи	

Средства измерения для ПК-5

Наименование дисциплины: «Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Емкости МДП-транзистора C_{11}, C_{12}, C_{22} называются соответственно	проходная емкость, выходная емкость, входная емкость	
	входная емкость, проходная емкость, выходная емкость,	+
	входная емкость, выходная емкость, проходная емкость	
Эквивалентная схема тиристора состоит из	двух биполярных транзисторов	+
	одного биполярного и одного МДП-транзистора	
	двух МДП-транзисторов	
При увеличении тока управления тиристора напряжение включения	увеличивается	
	уменьшается	+
	не изменяется, так как определяется напряжением электрического пробоя центрального (коллекторного) перехода	
Принцип действия тиристора без учета влияния управляющего электрода описывается выражением	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 - \alpha_1 - \alpha_2}$,	+
	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 - \beta_1 - \beta_2}$,	
	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 + \alpha_1 + \alpha_2}$,	
	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 + \beta_1 + \beta_2}$.	
С ростом скорости нарастания анодного напряжения напряжение включения тиристора	увеличивается	
	уменьшается	+
	не изменяется	

Наименование дисциплины:
 «Электронные цепи и методы расчета»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Ёмкость конденсатора $C=10$ мкФ, напряжение на обкладках $U=220В$. Определить заряд конденсатора:	450 Кл	+
	45 Кл.	
	0,45 Кл	+
Единицей измерения электрической мощности является:	Ампер	
	Ом	
	Ватт	+
Часть цепи между двумя точками называется	ветвь	+
	электрическая цепь	
	участок цепи	
Каким прибором измеряется напряжение в цепи:	амперметр	
	омметр	
	вольтметр	+
Для какого закона следующая формулировка: «сумма токов входящих в узел равна сумме токов выходящих из узла»:	закон Даля	
	первый закон Кирхгофа	+
	закон Ома	

Наименование дисциплины: «Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Емкости МДП-транзистора C_{11}, C_{12}, C_{22} называются соответственно	проходная емкость, выходная емкость, входная емкость	
	входная емкость, проходная емкость, выходная емкость,	+
	входная емкость, выходная емкость, проходная емкость	
Эквивалентная схема тиристора состоит из	двух биполярных транзисторов	+
	одного биполярного и одного МДП-транзистора	
	двух МДП-транзисторов	
При увеличении тока управления тиристора напряжение включения	увеличивается	
	уменьшается	+
	не изменяется, так как определяется напряжением электрического пробоя центрального (коллекторного) перехода	
Принцип действия тиристора без учета влияния управляющего электрода описывается выражением	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 - \alpha_1 - \alpha_2}$,	+
	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 - \beta_1 - \beta_2}$,	
	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 + \alpha_1 + \alpha_2}$,	
	$i_a = \frac{i_{к0}}{1 + \beta_1 + \beta_2}$.	
С ростом скорости нарастания анодного напряжения напряжение включения тиристора	увеличивается	
	уменьшается	+
	не изменяется	

Наименование дисциплины:
«Электронные цепи и методы расчета»

Вопрос	Варианты ответа	ответ
Ёмкость конденсатора $C=10$ мкФ, напряжение на обкладках $U=220В$. Определить заряд конденсатора:	450 Кл	+
	45 Кл.	
	0,45 Кл	+
Единицей измерения электрической мощности является:	Ампер	
	Ом	
	Ватт	+
Часть цепи между двумя точками называется	ветвь	+
	электрическая цепь	
	участок цепи	
Каким прибором измеряется напряжение в цепи:	амперметр	
	омметр	
	вольтметр	+
Для какого закона следующая формулировка: «сумма токов входящих в узел равна сумме токов выходящих из узла»:	закон Даля	
	первый закон Кирхгофа	+
	закон Ома	

Тест оценки критического мышления Л. Старки

1. Вы провели успешный поиск работы, и теперь у Вас есть три различных предложения на выбор. Что можно сделать, чтобы наиболее тщательно изучить потенциальных работодателей?

a) Исследовать их вебсайты.

b) Посмотреть новости, чтобы выяснить, упоминаются ли в них данные компании.

c) Исследовать их финансовое положение.

d) Поговорить с людьми, которые уже там работают.

2. Какой вывод является наилучшим для суждения, начинающегося словами: «восемь человек в моём классе...»?

a) любят тефтели, значит, и мне следует их любить.

b) живут в южной части города, поэтому я тоже должен там жить.

c) из тех, кто готовился по конспекту Андрея, получили «удовлетворительно», поэтому я получу такую же оценку.

d) из тех, кто уже познакомился с новым директором школы, ему симпатизируют, поэтому мне он тоже понравится.

3. Что из предложенного ниже НЕ является примером техники убеждения?

a) Джинсы тигровой окраски можно приобрести в Вашем местном гипермаркете.

b) Самые лучшие матери готовят с соусами «Торчин».

c) Голосуйте за меня, и я обещаю, что наши школы станут лучше. Мой оппонент просто хочет сократить школьный бюджет.

d) Наши шины не только красивее, они также лучше ведут себя на дороге.

4. Что звучит как аргумент?

a) Мне приснилось, что я получил тройку за экзамен по биологии, а потом это случилось наяву. Чтобы в следующий раз я мог получить оценку лучше, мне должен присниться более позитивный сон.

b) Анна хотела лучше водить машину, поэтому она пошла на уроки вождения и изучила руководство по автомобилям. Её вождение действительно улучшилось.

c) После штормового ветра в прошлом октябре с деревьев опали все листья. Тогда-то я и узнал, что листья опадают из-за ветра.

d) Когда Максим понял, что простудился, он начал принимать Coldrex. Через четыре дня он почувствовал себя гораздо лучше благодаря приему Coldrex.

5. Вы пытаетесь выбрать один из трех автомобилей: двухместный спортивный автомобиль, двухдверный седан или мини-внедорожник. Что не является приемлемым критерием для выбора?

a) Цена.

b) Расход топлива.

c) Давление в шинах.

d) Объем багажника.

6. Какое из решений принято только на основе эмоций?

a) Вы ненавидите зиму, поэтому, хотя это слишком дорого для Вас, Вы выбираете отпуск на Багамах.

b) Школа закрывается после угрозы применения бомбы.

c) Доходы Вашей компании за третий квартал оказались намного выше, чем ожидалось.

d) Вам нужен новый миксер, поэтому Вы просматриваете объявления в газете и покупаете его, когда на него появляется скидка.

7. В каком случае лучше сходить в библиотеку, чем провести поиск по Интернету?

a) Вы пишете отчет о недавних решениях Верховного Суда своей страны.

b) Вы хотите узнать историю эффективности акций, которые собираетесь приобрести на фондовом рынке.

c) Вам нужно сравнить процентные ставки нескольких банков.

d) Вы хотите больше узнать о старой планировке вашего города.

8. Вы читаете в газете о переговорах по зарплате с участием работников общественного транспорта. Они угрожают завтра устроить забастовку, если их требования о повышении зарплат и льгот не будут удовлетворены. Что из нижеперечисленного представляет вывод из этого сценария?

- a) Платежи по страхованию здоровья очень дорогие.
- b) В ближайшие несколько недель цена на бензин спровоцирует повышение цен на билеты.
- c) Людям, которые ездят на автобусе, следует искать возможную транспортную альтернативу.
- d) Работодателям никогда не нравится удовлетворять требования по зарплате.

9. Что неверно в этом суждении: «Вы думаете, что нам нужны новые правила по контролю загрязнения воздуха? Я считаю, что у нас и так слишком много правил. Политики только и делают, что утверждают новые ограничения и контролируют нас все больше. Это угнетает. Определенно, нам не нужны никакие новые правила»?

- a) Говорящий не заботится об окружающей среде.
- b) Говорящий сменил тему разговора.
- c) Говорящий баллотируется на политический пост.
- d) Говорящий ничего не смыслит в проблеме загрязняющих выбросов.

10. На что Вам не следует опираться, делая оценочное суждение?

- a) Интуиция.
- b) Здравый смысл.
- c) Слухи.
- d) Прошлый опыт.

11. Какое утверждение представляет оценочное суждение вместо факта?

- a) Моя презентация была превосходна. Я уверен, что мой начальник теперь меня повысит.
- b) Моя презентация была превосходна. Все клиенты сказали мне, что им понравилось.

с) Моя презентация была превосходна. Она заслужила премию от руководства.

д) Моя презентация была превосходна. Это было отмечено именно так на моей аттестации.

12. Ваша мечта – провести отпуск в Индонезии. Проанализировав информацию, Вы решили, что для этой поездки необходимо 6000 \$. Каким способом лучше всего достичь этой цели?

а) Сократить дискреционные расходы (сверх жизненно необходимых) на 200 \$ в месяц и накопить денег.

б) Попросить членов семьи и друзей подарить деньги на поездку.

с) Продать свой автомобиль, чтобы финансировать поездку.

д) Подыскать более разумное в денежном отношении место для проведения отпуска.

13. Что неверно в следующем суждении? «Украина – любите ее или уезжайте отсюда!»

а) Нет ничего неверного в этом суждении.

б) Оно подразумевает, что если Вы уезжаете из страны в отпуск, Вы ее не любите.

с) Оно не говорит Вам о том, как любить ее.

д) Оно предлагает только два варианта, когда на самом деле их намного больше.

14. Какая из этих ситуаций НЕ требует решения проблемы?

а) Когда Вы принесли новый компьютер домой, Вы обнаружили, что в коробке нет мыши.

б) Когда Вам вернули фотографии после печати, оказалось, что они не Ваши.

с) Все в вашем коллективе хотят устроить праздник в ресторане «Встреча», но Вы ели там только вчера вечером.

d) Начальник просит Вас закончить отчет к завтрашнему утру, но сегодня – день рождения Вашего сына и Вы обещали повести его сегодня вечером на футбол.

15. Какой вариант Интернет-сайта, скорее всего, предоставляет самую объективную информацию об Аврааме Линкольне?

a) домашняя страница профессора истории, написавшего книгу о президентстве Линкольна.

b) сайт Конфедеративной группы (сторонники рабства во время войны Севера и Юга) о знаменитых политических убийствах, преимущественно посвященный Линкольну (выступавшему против рабства).

c) сайт группы сохранения исторического наследия, заархивировавшей всю переписку Линкольна.

d) президентская библиотека в Спрингфилде, Иллинойс, посвященная биографии шестнадцатого президента.

16. Что является наиболее вероятной причиной следующего: «Наша хоккейная команда была непобедимой в этом сезоне»?

a) У других команд нет новой хоккейной амуниции.

b) У нас есть новый тренер, который усиленно работает над нашей командой.

c) Некоторые члены нашей команды провели это лето в хоккейном лагере.

d) Я надевал свой счастливый свитер перед каждой игрой.

17. Что неверно в «логике» следующего утверждения: «Как Вы можете верить его свидетельским показаниям? Он же – осужденный преступник!»?

a) Факт, что дающий показания человек был признан виновным в преступлении, не означает, что он лжет.

b) Осужденный преступник не может свидетельствовать в суде.

c) У говорящего есть предвзятость против преступников.

d) Говорящий, очевидно, не посещал юридическую школу.

18. Что из нижеследующего является обоснованным суждением?

а) Я получил на экзамене «отлично». Вчера вечером я очень устал, хотя всего лишь занимался. Чтобы и дальше получать «отлично» мне нужно перестать так напряженно заниматься.

б) Ваш автомобиль плохо едет. Вы только что старались объяснить новому механику, что Вам нужно заменить масло. Держу пари, что он – причина Ваших автомобильных проблем.

с) Я не пылесосил уже несколько недель. У меня появилось много грязи и пыли по всему полу, а моя аллергия обострилась. Если я хочу, чтобы в доме было чище, мне нужно чаще пылесосить.

д) Футбольная команда «Ворскла» (Полтава) никогда не выигрывала Кубок УЕФА. Недавно они выиграли Кубок Украины. «Ворскла» скоро снова проиграет в Лиге Европы.

Прочитайте текст и ответьте на два последующих вопроса.

«Я всегда знала, что хочу стать морским биологом. В шесть лет мои родители повели меня в аквариум, и это меня зацепило. А в колледже я получила практику на океанском исследовательском рейсе и решила специализироваться в океанографии. Поездка спонсировалась Службой Исследования Планктона, и нашей целью было собрать как можно больше различных типов микроскопических растений и животных, чтобы посмотреть, влияет ли на морскую экосистему увеличение количества рыбаков. Наша группа была разделена на две команды для сбора различных видов планктона. Работать с фитопланктоном, особенно с сине-зелеными водорослями, было здорово. Мы измеряли уровень хлорофилла в воде, чтобы определить, где и в каких количествах есть фитопланктон. Работалось хорошо, так как вода была прозрачной, без мути и грязи».

19. Что такое фитопланктон?

- а) Другое название хлорофилла.
- б) Микроскопическое растение.
- с) Микроскопическое животное.
- д) Вид рыбы.

20. Автор говорит, что ее исследовательская группа выясняла, привело ли увеличение количества рыбаков в зоне изучения к:

- a) положительному воздействию на местную экономику.
- b) истощению рыбных ресурсов.
- c) увеличению работы для морских биологов.
- d) негативному воздействию на состояние окружающих вод.

21. Вы хотите продать свой автомобиль трехлетней давности и купить новый. Какой Интернет-сайт скорее всего предоставит наилучшую информацию о том, как продать подержанный автомобиль?

a) [www. autotrader. com](http://www.autotrader.com): последние цены и обзоры новых и подержанных машин; советы по обоснованию цены.

b) [www. betterbusinessbureau. org](http://www.betterbusinessbureau.org): бесплатное потребительское и бизнесобразование; консультирование перед началом нового бизнеса.

c) [www. newwheels. com](http://www.newwheels.com): исследование каждой марки и модели среди последних предложений мирового автомобильного рынка.

d) [www. carbuyingtips. com](http://www.carbuyingtips.com): всё, что Вам нужно знать, прежде чем купить новую машину.

22. Какое из этих объяснений наиболее слабое?

a) Цены на бензин настолько высокие, что многие люди больше не будут ездить в дальние поездки.

b) Завтра я не смогу надеть свою новую рубашку, потому что она сейчас в стирке.

c) Домашняя работа Васи не была готовой к сроку, потому, что он не сдал ее вовремя.

d) В этом году у нас нет новых учебников, потому что школьный бюджет был урезан.

23. Какая из этих проблем является наиболее серьезной?

a) Ваш преподаватель болен и пропустит занятия утром, когда Вы собирались сдать сложный экзамен.

b) Вы теряете копию Вашего расписания и забываете подготовиться к серьезному экзамену.

c) Вы не можете найти одну из книг, которые нужны для подготовки к серьезному экзамену.

d) Важный экзамен оказался сложнее, чем Вы могли подумать, и включает вопросы, к которым Вы не готовились.

24. Какой из этих доводов наиболее важен при оценке информации, найденной в сети Интернет?

a) Авторы, публикующиеся в сети Интернет, как правило, менее компетентны, чем публикующиеся в печати.

b) Интернет - авторы обычно предвзяты.

c) Любой может опубликоваться в сети Интернет; нет гарантии в том, что материал будет объективным.

d) Печатная информация почти всегда более точна, чем Интернет – информация.

25. Что неверно в следующем суждении? «Американские студенты не согласны, чтобы буквенная система оценок успеваемости заменялась на цифровую. Они опасаются, что так можно дойти до того, что у них отнимут имена и будут обращаться к ним по номерам!»

a) Вывод является слишком чрезмерным.

b) Нет ничего неверного в данном утверждении.

c) Студенты не должны участвовать в обсуждении системы оценивания их учебного заведения.

d) Суждение не объясняет, почему руководство хочет избавиться от буквенных оценок.

26. В чем действительно состоит проблема, а не просто какое-либо ее вторичное следствие?

a) Ваш банк взыскивает за пользование кредитом 4% от каждой суммы.

b) Ваш лимит по кредитной карте исчерпан, когда Вы хотели расплатиться ею в магазине.

- c) Каждый месяц Вы тратите больше денег, чем зарабатываете.
- d) В прошлом месяце пятая часть Вашей зарплаты ушла только на погашение процентов по кредитам.

27. Какая фраза является примером гиперболы?

- a) В совершенном мире не было бы войн.
- b) Этот наряд испугал бы и шкуру кошки.
- c) Вы не самый лучший повар в мире.
- d) Он ездит почти также быстро, как гонщик в гонках Наскар.

Характеристика вопросов:

1. Общий уровень критического мышления
2. Умение фокусировать наблюдение
3. Индуктивное мышление
4. Идентификация техник убеждения
5. Идентификация злоупотребления индукцией
6. Способность к мозговому штурму
7. Проверка своих эмоций на принятие решений
8. Умение находить соответствующие информационные ресурсы
9. Идентификация техник отвлечения внимания
10. Формирование проблемных суждений
11. Умение отличать объяснения от аргументов
12. Постановка целей
13. Идентификация злоупотребления дедукции
14. Умение распознавать истинную проблему
15. Оценивание фактов
16. Понимание текстов
17. Определение актуальной проблемы

Ключ к тесту:

1. b	10. c	19. b
2. c	11. a	20. d
3. a	12. a	21. a
4. b	13. d	22. c
5. c	14. c	23. b
6. a	15. d	24. c
7. d	16. b	25. a
8. c	17. a	26. c
9. b	18. c	27. b

Интерпретация результатов:

10–20 % - у этого субъекта плохо развита логика, процессы индукции и дедукции, способность отфильтровывать недостоверную информацию и собирать объективную, выявлять манипуляции, иллюзии и ложные идеи, принимать взвешенные решения, аргументированно дискутировать, осознавать свои предвзятости и необъективность других. Такой человек будет чувствовать себя непонятым или недостаточно компетентным в интеллектуальных спорах, будет пытаться хитрить, выкручиваться или переходить на агрессию, так как ему недоступны способы четкой и убедительной логической аргументации. Для данного субъекта будут характерны всевозможные замены мышления верованиями - религиями, суевериями, астрологией, хиромантией и другими эзотерическими учениями. Часто такие люди попадают в тоталитарные секты или становятся приверженцами праворадикальных и авторитарных идеологий, они могут не доверять науке и противиться распространению знаний, приобретать

алкогольную, игровую, телевизионную или другие виды зависимостей. Они подчиняются древним инстинктам или традициям и мало используют адаптивные возможности разума. Такие люди чаще всего не осознают своих ошибок, становятся жертвами манипуляций и «пешками в чужой игре». При таком уровне критического мышления очень важно развивать его всеми доступными способами – использовать литературу, записываться на развивающие и образовательные программы. Это может существенно повысить качество жизни таких индивидов за счет улучшения эмоционального состояния в связи с прояснением картины мира, превращением её в более контролируемую и менее фатальную, оптимизацией стратегий адаптации.

30–70 % - неокрепший опыт доказательства и опровержения, отсутствие активной позиции стадии осмысления (или реализации смысла), обучающийся вступает в контакт с новой информацией. На этой фазе решаются две основные задачи: организация активной работы с информацией. Самостоятельное сопоставление изученного материала с уже известными данными, мнениями.

80-100 % - очень высокие результаты по тесту свидетельствуют о том, что у данного индивида развиты практически все операции критического мышления – логика, индукция, дедукция, рефлексия, контроль над эмоциями, искажающими принятие решений, анализ информации на достоверность, способность распознавать свои иллюзии, манипуляции со стороны окружающих, рекламы, пропаганды, способность отделять оценки и допущения от фактов, обнаруживать причинно-следственные связи или принимать их отсутствие, признавать ограниченность собственных мыслительных процессов, вырабатывать наиболее оптимальные решения в условиях неопределенности и риска, умение ставить реалистичные цели и находить адекватные пути их достижения. Такой человек является эффективным профессионалом во всех видах работы, требующей принятия сложных и ответственных решений, а также имеет общее преимущество в жизнедеятельности, адаптации к меняющимся условиям среды.

Технология развития критического мышления по

Ч. Темпла, К. Мередит, Д. Стилл.:

Важным является следование трем фазам:

1. *evocation* (вызов, пробуждение),
2. *realization* (осмысление новой информации),
3. *reflection* (рефлексия) и соблюдение определенных условий:

активность участников процесса, разрешение высказывать разнообразные «рискованные» идеи и т.д.

Занятие, серия уроков (занятий), тема, курс могут быть построены в соответствии с заявленным алгоритмом:

Первая стадия (фаза) – вызов, когда ставится задача не только активизировать, заинтересовать учащегося, мотивировать его на дальнейшую работу, но и «вызвать» уже имеющиеся знания либо создать ассоциации по изучаемому вопросу, что само по себе станет серьезным активизирующим и мотивирующим фактором для дальнейшей работы.

Вторая стадия (фаза) – осмысление (реализация смысла). На этой стадии идет непосредственная работа с информацией, причем приемы и методы технологии развития критического мышления позволяют сохранить активность ученика, сделать чтение или слушание осмысленным.

Третья стадия (фаза) – рефлексия (размышление). На этой стадии информация анализируется, интерпретируется, творчески перерабатывается.

Тест коммуникативных навыков Л. Михельсона

Инструкция: необходимо внимательно прочитать каждую из описанных ситуаций и выбрать один вариант поведения в ней. Это должно быть наиболее характерное для Вас поведение, то, что Вы действительно делаете в таких случаях, а не то, что, по-вашему, следовало бы делать.

Тестовый материал:

1. Кто-либо говорит Вам: "Мне кажется, что Вы замечательный человек". Вы обычно в подобных ситуациях:

- а) Говорите: "Нет, что Вы! Я таким не являюсь".
- б) Говорите с улыбкой: "Спасибо, я действительно человек выдающийся".
- в) Говорите: "Спасибо".
- г) Ничего не говорите и при этом краснеете.
- д) Говорите: "Да, я думаю, что отличаюсь от других и в лучшую сторону".

2. Кто-либо совершает действие или поступок, которые, по Вашему мнению, являются замечательными. В таких случаях Вы обычно:

- а) Поступаете так, как если бы это действие не было столь замечательным, и при этом говорите: "Нормально!"
- б) Говорите: "Это было отлично, но я видел результаты получше".
- в) Ничего не говорите.
- г) Говорите: "Я могу сделать гораздо лучше".
- д) Говорите: "Это действительно замечательно!"

3. Вы занимаетесь делом, которое Вам нравится, и думаете, что оно у Вас получается очень хорошо. Кто-либо говорит: "Мне это не нравится!" Обычно в таких случаях Вы:

- а) Говорите: "Вы - болван!"
- б) Говорите: "Я все же думаю, что это заслуживает хорошей оценки".

в) Говорите: "Вы правы", хотя на самом деле не согласны с этим.

г) Говорите: "Я думаю, что это выдающийся уровень. Что Вы в этом понимаете".

д) Чувствуете себя обиженным и ничего не говорите в ответ.

4. Вы забыли взять с собой какой-то предмет, а думали, что принесли его, и кто-то говорит Вам: "Вы такой растяпа! Вы забыли бы и свою голову, если бы она не была прикреплена к плечам". Обычно Вы в ответ:

а) Говорите: "Во всяком случае, я толковее Вас. Кроме того, что Вы в этом понимаете!"

б) Говорите: "Да, Вы правы. Иногда я веду себя как растяпа".

в) Говорите: "Если кто-либо растяпа, то это Вы".

г) Говорите: "У всех людей есть недостатки. Я не заслуживаю так оценки только за то, что забыл что-то".

д) Ничего не говорите или вообще игнорируете это заявление.

5. Кто-либо, с кем Вы договорились встретиться, опоздал на 30 минут, и это Вас расстроило, причем человек этот не дает никаких объяснений своему опозданию. В ответ Вы обычно:

а) Говорите: "Я расстроен тем, что Вы заставили меня столько ожидать".

б) Говорите: "Я все думал, когда же Вы придете".

в) Говорите: "Это был последний раз, когда я заставил себя ожидать Вас".

г) Ничего не говорите этому человеку.

д) Говорите: "Вы же обещали! Как Вы смели так опаздывать!"

6. Вам нужно, чтобы кто-либо сделал для Вас одну вещь. Обычно в таких случаях Вы:

а) Никого ни о чем не просите.

б) Говорите: "Вы должны сделать это для меня".

в) Говорите: "Не могли бы Вы сделать для меня одну вещь?", после этого объясняете суть дела.

г) Слегка намекаете, что Вам нужна услуга этого человека.

д) Говорите: "Я очень хочу, чтобы Вы сделали это для меня".

7. Вы знаете, что кто-то чувствует себя расстроенным. Обычно в таких ситуациях Вы:

- а) Говорите: "Вы выглядите расстроенным. Не могу ли я помочь?"
- б) Находясь рядом с этим человеком, не заводите разговора о его состоянии.
- в) Говорите: "У Вас какая-то неприятность?"
- г) Ничего не говорите и оставляете этого человека наедине с собой.
- д) Смеясь, говорите: "Вы просто как большой ребенок!"

8. Вы чувствуете себя расстроенным, а кто-либо говорит: "Вы выглядите расстроенным". Обычно в таких ситуациях Вы:

- а) Отрицательно качаете головой или никак не реагируете.
- б) Говорите: "Это не Ваше дело!"
- в) Говорите: "Да, я немного расстроен. Спасибо за участие".
- г) Говорите: "Пустяки".
- д) Говорите: "Я расстроен, оставьте меня одного".

9. Кто-либо порицает Вас за ошибку, совершенную другими. В таких случаях Вы обычно:

- а) Говорите: "Вы с ума сошли!"
- б) Говорите: "Это не моя вина. Эту ошибку совершил кто-то другой".
- в) Говорите: "Я не думаю, что это моя вина".
- г) Говорите: "Оставьте меня в покое, Вы не знаете, что Вы говорите".
- д) Принимаете свою вину или не говорите ничего.

10. Кто-либо просит Вас сделать что-либо, но Вы не знаете, почему это должно быть сделано. Обычно в таких случаях Вы:

- а) Говорите: "Это не имеет никакого смысла, я не хочу это делать".
- б) Выполняете просьбу и ничего не говорите.
- в) Говорите: "Это глупость; я не собираюсь этого делать".
- г) Прежде чем выполнить просьбу, говорите: "Объясните, пожалуйста, почему это должно быть сделано".
- д) Говорите: "Если Вы этого хотите...", после чего выполняете просьбу.

11. Кто-то говорит Вам, что, по его мнению, то, что Вы сделали, великолепно. В таких случаях Вы обычно:

а) Говорите: "Да, я обычно это делаю лучше, чем большинство других людей".

б) Говорите: "Нет, это не было столь здорово".

в) Говорите: "Правильно, я действительно это делаю лучше всех".

г) Говорите: "Спасибо".

д) Игнорируете услышанное и ничего не отвечаете.

12. Кто-либо был очень любезен с Вами. Обычно в таких случаях Вы:

а) Говорите: "Вы действительно были очень любезны по отношению ко мне".

б) Действуете так, будто этот человек не был столь любезен к Вам, и говорите: "Да, спасибо".

в) Говорите: "Вы вели себя в отношении меня вполне нормально, но я заслуживаю большего".

г) Игнорируете этот факт и ничего не говорите.

д) Говорите: "Вы вели себя в отношении меня недостаточно хорошо".

13. Вы разговариваете с приятелем очень громко, и кто-либо говорит Вам: "Извините, но Вы ведете себя слишком шумно". В таких случаях Вы обычно:

а) Немедленно прекращаете беседу.

б) Говорите: "Если Вам это не нравится, проваливайте отсюда".

в) Говорите: "Извините, я буду говорить тише", после чего ведется беседа приглушенным голосом.

г) Говорите: "Извините" и прекращаете беседу.

д) Говорите: "Все в порядке" и продолжаете громко разговаривать.

14. Вы стоите в очереди, и кто-либо становится впереди Вас. Обычно в таких случаях Вы:

а) Негромко комментируете это, ни к кому не обращаясь, напр: "Некот люди ведут себя очень нервно".

б) Говорите: "Становитесь в хвост очереди!"

в) Ничего не говорите этому типу.

г) Говорите громко: "Выйди из очереди, ты, нахал!"

д) Говорите: "Я занял очередь раньше Вас. Пожалуйста, станьте в конец очереди".

15. Кто-либо делает что-нибудь такое, что Вам не нравится и вызывает у Вас сильное раздражение. Обычно в таких случаях Вы:

а) Выкрикиваете: "Вы болван, я ненавижу Вас!"

б) Говорите: "Я сердит на Вас. Мне не нравится то, что Вы делаете".

в) Действуете так, чтобы повредить этому делу, но ничего этому типу не говорите.

г) Говорите: "Я рассержен. Вы мне не нравитесь".

д) Игнорируете это событие и ничего не говорите этому типу.

16. Кто-либо имеет что-нибудь такое, чем Вы хотели бы пользоваться. Обычно в таких случаях Вы:

а) Говорите этому человеку, чтобы он дал Вам эту вещь.

б) Воздерживаетесь от всяких просьб.

в) Отбираете эту вещь.

г) Говорите этому человеку, что Вы хотели бы пользоваться дан предметом, и затем просите его у него.

д) Рассуждаете об этом предмете, но не просите его для пользования.

17. Кто-либо спрашивает, может ли он получить у Вас определенный предмет для временного пользования, но так как это новый предмет, Вам не хочется его одалживать. В таких случаях Вы обычно:

а) Говорите: "Нет, я только что достал его и не хочу с ним расставаться; может быть когда-нибудь потом".

б) Говорите: "Вообще-то я не хотел бы его давать, но Вы можете попользоваться им".

в) Говорите: "Нет, приобретайте свой!"

г) Одалживаете этот предмет вопреки своему нежеланию.

д) Говорите: "Вы с ума сошли!"

18. Какие-то люди ведут беседу о хобби, которое нравится и Вам, и Вы хотели бы присоединиться к разговору. В таких случаях Вы обычно:

а) Не говорите ничего.

б) Прерываете беседу и сразу же начинаете рассказывать о своих успехах в этом хобби.

в) Подходите поближе к группе и при удобном случае вступаете в разговор.

г) Подходите поближе и ожидаете, когда собеседники обратят на Вас внимание.

д) Прерываете беседу и тотчас начинаете говорить о том, как сильно Вам нравится это хобби.

19. Вы занимаетесь своим хобби, а кто-либо спрашивает: "Что Вы делаете?" Обычно Вы:

а) Говорите: "О, это пустяк". Или: "Да ничего особенного".

б) Говорите: "Не мешайте, разве Вы не видите, что я занят?"

в) Продолжаете молча работать.

г) Говорите: "Это совсем Вас не касается".

д) Прекращаете работу и объясняете, что именно Вы делаете.

20. Вы видите споткнувшегося и падающего человека. В таких случаях Вы:

а) Рассмеявшись, говорите: "Почему Вы не смотрите под ноги?"

б) Говорите: "У Вас все в порядке? Может быть, я что-либо могу для Вас сделать?"

в) Спрашиваете: "Что случилось?"

г) Говорите: "Это все колдобины в тротуаре".

д) Никак не реагируете на это событие.

21. Вы стукнулись головой о полку и набили шишку. Кто-либо говорит: "С Вами все в порядке?" Обычно Вы:

а) Говорите: "Я прекрасно себя чувствую. Оставьте меня в покое!"

б) Ничего не говорите, игнорируя этого человека.

в) Говорите: "Почему Вы не занимаетесь своим делом?"

г) Говорите: "Нет, я ушиб свою голову, спасибо за внимание ко мне".

д) Говорите: "Пустяки, у меня все будет о'кей".

22. Вы допустили ошибку, но вина за нее возложена, но кого-либо др. Обычно в таких случаях Вы:

а) Не говорите ничего.

б) Говорите: "Это их ошибка!"

в) Говорите: "Эту ошибку допустил Я".

г) Говорите: "Я не думаю, что это сделал этот человек".

д) Говорите: "Это их горькая доля".

23. Вы чувствуете себя оскорбленным словами, сказанными кем-либо в Ваш адрес. В таких случаях вы обычно:

а) Уходите прочь от этого человека, не сказав ему, что он расстроил Вас.

б) Заявляете этому человеку, чтобы он не смел больше этого делать.

в) Ничего не говорите этому человеку, хотя чувствуете себя обиженным.

г) В свою очередь оскорбляете этого человека, называя его по имени.

д) Заявляете этому человеку, что Вам не нравится то, что он сказал, и что он не должен этого делать снова.

24. Кто-либо часто перебивает, когда Вы говорите. Обычно в таких случаях Вы:

а) Говорите: "Извините, но я хотел бы закончить то, о чем рассказывал".

б) Говорите: "Так не делают. Могу я продолжить свой рассказ?"

в) Прерываете этого человека, возобновляя свой рассказ.

г) Ничего не говорите, позволяя другому человеку продолжать свою речь.

д) Говорите: "Замолчите! Вы меня перебили!"

25. Кто-либо просит Вас сделать что-либо, что помешало бы вам осуществить свои планы. В этих условиях вы обычно:

а) Говорите: "Я действительно имел другие планы, но я сделаю то, что Вы хотите."

б) Говорите: "Ни в коем случае! Поищите кого-нибудь еще".

в) Говорите: "Хорошо, я сделаю то, что Вы хотите".

г) Говорите: "Отойдите, оставьте меня в покое".

д) Говорите: "Я уже приступил к осуществлению других планов. Может быть, когда-нибудь потом".

26. Вы видите кого-либо, с кем хотели бы встретиться и познакомиться. В этой ситуации Вы обычно:

а) Радостно окликаете этого человека и идете ему навстречу.

б) Подходите к этому человеку, представляетесь и начинаете с ним разговор.

в) Подходите к этому человеку и ждете, когда он заговорит с Вами.

г) Подходите к этому человеку и начинаете рассказывать о крупных делах, совершенных Вами.

д) Ничего не говорите этому человеку.

27. Кто-либо, кого Вы раньше не встречали, останавливается и окликает Вас возгласом "Привет!" В таких случаях Вы обычно:

а) Говорите: "Что Вам угодно?"

б) Не говорите ничего

в) Говорите: "Оставьте меня в покое".

г) Произносите в ответ "Привет!", представляетесь и просите этого человека представиться в свою очередь.

д) Киваете головой, произносите "Привет!" и проходите мимо.

Все вопросы разделены авторами на 5 типов коммуникативных ситуаций:

- ситуации, в которых требуется реакция на положительные высказывания партнера (вопросы 1, 2, 11, 12)

- ситуации, в которых обучающийся должен реагировать на отрицательные высказывания (вопросы 3, 4, 5, 15, 23, 24)

- ситуации, в которых к обучающемуся обращаются с просьбой (вопросы 6, 10, 14, 16, 17, 25)

- ситуации беседы (13, 18, 19, 26, 27)

- ситуации, в которых требуется проявление эмпатии (понимание чувств и состояний другого человека (вопросы 7, 8, 9, 20, 21, 22).

Ключ к опроснику:

зависимые	компетентные	агрессивные
А, Г	Б, В	Д
А, В	Д	Б, Г
В, Д	Б	А, Г
Б, Д	Г	А, В
Г	А, Б	В, Д
А, Г	В, Д	Б
Б, Г	А, В	Д
А, Г	В	Б, Д
Д	Б, В	А, Г
Б, Д	Г	А, В
Б, Д	Г	А, В
Б, Г	А	В, Д
А, Г	В	Б, Д
А, В	Д	Б, Г
В, Д	Б	А, Г
Б, Д	Г	А, В
Г	А, Б	Д, В
А, Г	В	Б, Д
А, В	Д	Б, Г
Г, Д	Б, В	А
Б	Г, Д	А, В
А	В, Г	Б, Д
А, В	Д	Б, Г
Г	А, Б	В, Д
В	А, Д	Б, Г
В, Д	А, Б	Г
Б, Д	А, Г	В

Интерпретация результатов:

Данный тест представляет собой разновидность теста достижений, то есть построен по типу задачи, у которой есть правильный ответ. В тесте предполагается некоторый эталонный вариант поведения, который соответствует компетентному, уверенному, партнерскому стилю. Степень приближения к

эталону можно определить по числу правильных ответов. Неправильные ответы подразделяются на неправильные "снизу" (зависимые) и неправильные "сверху" (агрессивные). Опросник содержит описание 27 коммуникативных ситуаций. К каждой ситуации предлагается 5 возможных вариантов поведения. Надо выбрать один, присущий именно ему способ поведения в данной ситуации. Нельзя выбирать два или более вариантов или приписывать вариант, не указанный в опроснике. Авторами предлагается ключ, с помощью которого можно определить, к какому типу реагирования относится выбранный вариант ответа: уверенному, зависимому или агрессивному. В итоге предлагается подсчитать число правильных и неправильных ответов в процентном отношении к общему числу выбранных ответов.

Автоматическая интерпретация результатов тестирования построена на следующих условных критериях:

- 0–6 низкий показатель;
- 7–11 пониженный показатель;
- 12–16 средний показатель;
- 17–22 повышенный показатель;
- 23–27 высокий показатель.

Обработка и анализ результатов:

Отметьте, какой способ общения Вы выбрали (зависимый, компетентный, агрессивный) в каждой предложенной ситуации в соответствии с ключом. Проанализируйте результаты: какие умения у Вас сформированы, какой тип поведения преобладает?

Блоки умений:

1. Умение оказывать и принимать знаки внимания (комплименты) от сверстника - вопросы 1, 2, 11, 12.
2. Реагирование на справедливую критику - вопросы 4, 13.
3. Реагирование на несправедливую критику - вопросы 3, 9.
4. Реагирование на задевающее, провоцирующее поведение со стороны собеседника - вопросы 5, 14, 15, 23, 24.

5. Умение обратиться к сверстнику с просьбой - вопросы 6, 16.
6. Умение ответить отказом на чужую просьбу, сказать "нет" - вопросы 10, 17, 25.
7. Умение самому оказать сочувствие, поддержку - вопросы 7, 20.
8. Умение самому принимать сочувствие и поддержку со стороны сверстников - вопросы 8, 21.
9. Умение вступить в контакт с другим человеком, контактность - вопросы 18, 26.
10. Реагирование на попытку вступить с тобой в контакт - вопросы 19,

Упражнение, предложенное Криом Диасом:

1. Копируйте язык тела собеседника, чтобы создать «зеркальное отражение».
2. Задайте три вопроса – но не больше трех, до того как вы выполните два следующих пункта.
3. Опираясь на то, что вы узнали из ответов собеседника, сделайте ему комплимент – ненавязчивый.
4. В ответах собеседника найдите то, с чем вы можете согласиться.
5. Повторяйте шаги 1–4, пока разговор не сдвинется с мертвой точки.

Система формирования коммуникативных навыков:

Коммуникативные навыки	Методы и приемы формирования	Результат сформированности
общение и взаимодействие с партнерами по совместной деятельности или обмену информацией	мозговой штурм; диспут; дискуссия; конференция; работа в парах; групповая работа.	- умение слушать и слышать друг друга; - умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; - умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции; - умение представлять информацию, сообщать в письменной и устной форме; - готовность спрашивать, интересоваться чужим мнением и высказывать свое; - умение вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем.
способность действовать с	мозговой штурм; составление плана	- понимание возможности различных точек зрения, не совпадающих с

<p>учетом позиции другого и уметь согласовывать свои действия</p>	<p>решения задачи в парах; ментальная карта; составление алгоритма в парах и определение результатов его выполнения.</p>	<p>собственной; - готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции; - умение устанавливать и сравнивать разные точки зрения прежде, чем принимать решения и делать выборы; - умение аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом.</p>
<p>организация и планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками</p>	<p>составление плана решения задачи в парах; совместное составление алгоритмов; обсуждение и заполнение пропусков; чтение алгоритма и определение результатов его выполнения; кейс-метод.</p>	<p>- определение цели и функций участников, способов взаимодействия; - планирование общих способов работы; - обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений; - способность брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство); - способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию (познавательная инициативность).</p>
<p>работа в группе (включая ситуации учебного сотрудничества и проектные формы работы)</p>	<p>мозговой штурм; диспут; проект; поиск и исправление ошибок в парах; задание на сопоставление в парах; взаимоконтроль; ментальная карта.</p>	<p>- умение устанавливать рабочие отношения, интегрироваться в группу сверстников; - умение эффективно сотрудничать и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми; - обеспечивать бесконфликтную совместную работу в группе; - способность переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее, как задачу — через анализ ее условий.</p>
<p>следование морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества</p>	<p>задания на сопоставление в парах; взаимный диктант; составление вопросов в группах; взаимоконтроль</p>	<p>- уважительное отношение к партнерам, внимание к личности другого; - адекватное межличностное восприятие; - готовность адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности</p>

Типовые задания на формирование коммуникативных навыков обучающихся:

Коммуникативная задача	Задание	Цель	Форма работы
Учёт позиции собеседника (партнёра) в процессе учебной деятельности	«Общее мнение» по вопросу	Формирование коммуникативных действий, связанных с умением слушать и слышать собеседника, учитывать разные мнения и уметь обосновывать собственное.	Работа в парах или в группах по 3–4 чел.
На организацию и осуществление сотрудничества в ходе учебной деятельности	«Совместное рисование»	Формирование коммуникативных действий по согласованию усилий в процессе организации и осуществления сотрудничества (кооперация)	Работа в парах или в группах по 3–4 человека.
На передачу информации и отображению предметного содержания	«Компьютерная презентация»	Формирование коммуникативных действий, направленных на структурирование, объяснение и представление информации по определённой теме, и умение сотрудничать в процессе создания общего «продукта» совместной деятельности.	Работа в парах или в группах по 3–4 человека
Групповые игры	Игра «Компьютерное королевство»	Расширение и обогащение позитивного опыта совместной деятельности и форм общения со сверстниками, формирование коммуникативных действий и операций, обогащение поведенческого репертуара учащихся за счёт социально одобряемых и соответствующих социальным ожиданиям форм поведения, формирование направленности на сверстника, обогащение сферы социальных мотивов, развитие способности к эмпатии.	Работа в 2–4 группах

Диагностика креативности по методике Дж. Брунера

Если вы согласны с высказыванием, в бланке поставьте «+», если нет, то «-».

Тест:

1. Мне легче что-либо сделать, чем объяснить, почему я так сделал(а).
2. Я люблю настраивать программы для компьютера.
3. Я люблю читать художественную литературу.
4. Я люблю живопись (скульптуру).
5. Я не предпочел(а) бы работу, в которой все четко определено.
6. Мне проще усвоить что-либо, если я имею возможность манипулировать предметами.
7. Я люблю шахматы, шашки.
8. Я легко излагаю свои мысли как в устной, так и в письменной форме.
9. Я хотел(а) бы заниматься коллекционированием.
10. Я люблю и понимаю абстрактную живопись.
11. Я скорее хотел(а) бы быть слесарем, чем инженером.
12. Для меня алгебра интереснее, чем геометрия.
13. В художественной литературе для меня важнее не что сказано, а как сказано.
14. Я люблю посещать зрелищные мероприятия.
15. Мне не нравится регламентированная работа.
16. Мне нравится что-либо делать своими руками.
17. В детстве я любил(а) создавать свою систему слов/знаков/шифр для переписки с друзьями.
18. Я придаю большое значение форме выражения мыслей.
19. Мне трудно передать содержание рассказа без его образного представления.
20. Не люблю посещать музеи, так как все они одинаковы.

21. Любую информацию я воспринимаю как руководство к действию.
22. Меня больше привлекает товарный знак фирмы, чем ее название.
23. Меня привлекает работа комментатора радио, телевидения.
24. Знакомые мелодии вызывают у меня в голове определенные картины.
25. Люблю фантазировать.
26. Когда я слушаю музыку, мне хочется танцевать.
27. Мне интересно разбираться в чертежах и схемах.
28. Мне нравятся художественная литература.
29. Знакомый запах вызывает всю картину событий, происшедших много лет назад.
30. Разнообразные увлечения делают жизнь человека богаче.
31. Истинно только то, что можно потрогать руками.
32. Я предпочитаю точные науки.
33. Я за словом в карман не лезу.
34. Люблю рисовать.
35. Один и тот же спектакль/фильм можно смотреть много раз, главное — игра актеров, новая интерпретация.
36. Мне нравилось в детстве собирать механизмы из деталей конструктора.
37. Мне кажется, что я смог(ла) бы изучить стенографию.
38. Мне нравится читать стихи вслух.
39. Я согласен(а) с утверждением, что красота спасет мир.
40. Я предпочел(а) бы быть закройщиком, а не портным.
41. Лучше сделать табуретку руками, чем заниматься ее проектированием.
42. Мне кажется, что я смог(ла) бы овладеть профессией программиста.
43. Люблю поэзию.
44. Прежде чем изготовить какую-то деталь, сначала я делаю чертеж.
45. Мне больше нравится процесс деятельности, чем ее конечный результат.
46. Для меня лучше поработать в мастерской, нежели изучать чертежи.
47. Мне интересно было бы расшифровать древние тайнописи.

48. Если мне нужно выступить, то я всегда готовлю свою речь, хотя уверен(а), что найду необходимые слова.
49. Больше люблю решать задачи по геометрии, чем по алгебре.
50. Даже в отлаженном деле пытаюсь творчески изменить что-то.
51. Я люблю дома заниматься рукоделием, мастерить.
52. Я смог(ла) бы овладеть языками программирования.
53. Мне нетрудно написать сочинение на заданную тему.
54. Мне легко представить образ несуществующего предмета или явления.
55. Я иногда сомневаюсь даже в том, что для других очевидно.
56. Я предпочел(а) бы сам(а) отремонтировать утюг, нежели нести его в мастерскую.
57. Я легко усваиваю грамматические конструкции языка.
58. Люблю писать письма.
59. Сюжет кинофильма могу представить как ряд образов.
60. Абстрактные картины дают большую пищу для размышлений.
61. В школе мне больше всего нравились уроки труда, домоводства.
62. У меня не вызывает затруднений изучение иностранного языка.
63. Я охотно что-то рассказываю, если меня просят друзья.
64. Я легко могу представить в образах содержание услышанного.
65. Я не хотел(а) бы подчинять свою жизнь определенной системе.
66. Я чаще сначала сделаю, а потом думаю о правильности, решения.
67. Думаю, что смог(ла) бы изучить китайские иероглифы.
68. Не могу не поделиться только что услышанной новостью.
69. Мне кажется, что работа сценариста/писателя интересна.
70. Мне нравится работа инженера.
71. При решении какой-то проблемы мне легче идти методом проб и ошибок.
72. Изучение дорожных знаков не составило / не составит мне труда.
73. Я легко нахожу общий язык с незнакомыми людьми.
74. Меня привлекает работа художника-оформителя.
75. Не люблю ходить одним и тем же путем.

Ключ к тесту:

Обработка и анализ данных проводится следующим образом: подсчитывается сумма «+» по каждому столбцу.

Предметное мышление	Символическое мышление	Знаковое мышление	Образное мышление	Креативность
1,6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 61, 66, 71	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, 57, 62, 67, 72	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48, 52, 58, 63, 68, 73	4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49, 54, 59, 64, 69, 74	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75
сумма =	сумма =	сумма =	сумма =	сумма =

Интерпретация результатов:

Уровень креативности и базового типа мышления разбивается на три интервала: низкий уровень (от 0 до 5 баллов), средний уровень (от 6 до 9 баллов), высокий уровень (от 10 до 15 баллов).

Предметное мышление. Люди с практическим складом ума предпочитают предметное мышление, для которого характерны неразрывная связь с предметом в пространстве и времени, осуществление преобразования информации с помощью предметных действий, последовательное выполнение операций. Существуют физические ограничения на преобразование. Результатом такого типа мышления становится мысль, воплощенная в новой конструкции.

Символическое мышление. Люди с математическим складом ума отдают предпочтение символическому мышлению, когда происходит преобразование информации с помощью правил вывода (в частности, алгебраических правил или арифметических знаков и операций). Результатом является мысль, выраженная в виде структур и формул, фиксирующих существенные отношения между символами.

Знаковое мышление. Личности с гуманитарным складом ума предпочитают знаковое мышление. Оно характеризуется преобразованием информации с помощью умозаключений. Знаки объединяются в более крупные единицы по правилам единой грамматики. Результатом является мысль в форме понятия или

высказывания, фиксирующего существенные отношения между обозначаемыми предметами.

Образное мышление. Люди с художественным складом ума предпочитают образный тип мышления. Это отделение от предмета в пространстве и времени, осуществление преобразования информации с помощью действий с образами. Нет физических ограничений на преобразование. Операции могут осуществляться как последовательно, так и одновременно. Результатом служит мысль, воплощенная в новом образе.

Креативность — творческие способности человека, характеризующиеся готовностью к созданию принципиально новых идей. По мнению П. Торренса, креативность включает в себя повышенную чувствительность к проблемам, к дефициту или противоречивости знаний, действия по определению этих проблем, по поиску их решений на основе выдвижения гипотез, по проверке и изменению гипотез, по формулированию результата решения. Для развития творческого мышления используются обучающие ситуации, которые характеризуются незавершенностью или открытостью для включения новых элементов, поощряется формулировка множества вопросов.

Теория решения изобретательских (ТРИЗ) задач:

ТРИЗ — это представленная в виде системы теория решения изобретательских задач для применения в инженерной деятельности. Идея состоит в том, что творчеству можно научить так же, как и другим видам деятельности. Ведь творчество — это создание чего-то нового. Если знать закономерности, по которым оно появляется, и применять их, то можно это новое изобрести.

Для решения ТРИЗ-задач используются различные методы, среди них:

- метод мозгового штурма; - синектика (сравнение и нахождение сходства в предметах и явлениях); - морфологический анализ (выявление всех возможных способов решения); - метод фокальных объектов (установление ассоциативных связей с различными объектами); - метод Робинзона (нахождение применения, казалось бы, совсем ненужному предмету).

Тест «Координация» Р.М. Белбина

В каждом из семи разделов распределите 10 баллов между возможными ответами согласно тому, как Вы полагаете, они лучше всего подходят Вашему собственному поведению. Эти десять пунктов можно распределить поровну или отдать одному ответу. Убедитесь, что вопросы в каждой серии сводятся к 10 и итог для всех семи серий равен 70.

I. Какой вклад я надеюсь внести в работу группы:

- a) Я думаю, что способен быстро замечать новые возможности и извлекать из них выгоды.
- b) Я могу успешно работать с самыми разными людьми.
- c) Генерация идей – мое врожденное достоинство.
- d) Моим достоинством является умение находить людей, способных принести пользу команде.
- e) Моя способность доводить все до конца во многом обеспечила мою персональную эффективность.
- f) Я готов перенести временную непопулярность, если вижу, что мои действия принесут в конечном счете полезные результаты.
- g) Я быстро выясняю, что работает в ситуациях, хорошо мне знакомых.
- h) Личные заблуждения и предубеждения не мешают мне находить и доказывать преимущества альтернативных курсов действий.

II. Мои недостатки, которые могут проявиться в командной работе, следующие:

- a) Я чувствую себя неуверенно на совещании, если отсутствуют четкая повестка дня и контроль за ее соблюдением.
- b) Я склонен быть слишком великодушным к людям, имеющим правильную точку зрения, но не высказывающим ее открыто.

с) Я склонен слишком много говорить, когда в группе обсуждают новые идеи.

д) Вследствие моей осмотрительности я не склонен быстро и с энтузиазмом присоединяться к мнению коллег.

е) Я иногда выгляжу авторитарным и нетерпимым, когда чувствую необходимость достичь чего-то.

ф) Мне трудно повести людей за собой, поскольку я слишком подвержен влиянию атмосферы, царящей в группе.

г) Я слишком захвачен идеями, которые мне приходят в голову, и потому плохо слежу за тем, что происходит вокруг.

h) Мои коллеги находят, что я слишком много внимания уделяю деталям и чрезмерно беспокоюсь о том, что дела идут неправильно.

III. Участие в совместном проекте:

а) Я умею влиять на людей, не оказывая на них давления.

б) Врожденная осмотрительность предохраняет меня от ошибок, возникающих из-за невнимательности.

с) Я готов оказать давление, чтобы совещание не превращалось в пустую трату времени и не терялась из виду основная цель обсуждения.

д) Можно рассчитывать на поступление от меня оригинальных предложений.

е) Я всегда готов поддержать любое предложение, если оно служит общим интересам.

ф) Я энергично ищу среди новых идей и разработок свежайшие.

г) Я надеюсь, что моя способность выносить беспристрастные суждения признается всеми, кто меня знает.

h) На меня можно возложить обязанность следить за тем, чтобы наиболее существенная работа была организована должным образом.

IV. Особенности моего стиля работы в команде, следующие:

- a) Я постоянно стараюсь лучше узнать своих коллег.
- b) Я неохотно возражаю своим коллегам и не люблю сам быть в меньшинстве.
- c) Я обычно нахожу вескую аргументацию против плохих предложений.
- d) Я полагаю, что обладаю талантом быстро организовать исполнение одобренных планов.
- e) Я обладаю способностью избегать очевидных решений и умею находить неожиданные.
- f) Я стремлюсь добиться совершенства при исполнении любой роли в командной работе.
- g) Я умею устанавливать контакты с внешним окружением команды.
- h) Я способен воспринимать любые высказываемые мнения, но без колебаний подчиняюсь мнению большинства после принятия решения.

V. Я получаю удовлетворение от работы, потому что:

- a) Мне доставляет удовольствие анализ ситуаций и взвешивание всех шансов.
- b) Мне нравится находить практические решения проблем.
- c) Мне нравится сознавать, что я создаю хорошие рабочие взаимоотношения.
- d) Я способен оказывать сильное влияние на принятие решений.
- e) Я получаю возможность встретиться с людьми, способными предложить что-то новое для меня.
- f) Я способен добиться согласия людей на реализацию необходимого курса действий.
- g) Я чувствую себя в своей стихии, когда могу уделить задаче все мое внимание.
- h) Мне нравится находить задачи, требующие напряжения воображения.

VI. Если мне неожиданно предложат решить трудную задачу за ограниченное время с незнакомыми людьми, то:

- a) Я бы почувствовал необходимость сначала в одиночестве обдумать пути выхода из тупика, прежде чем начать действовать.
- b) Я был бы готов работать с человеком, указавшим наиболее позитивный подход, каковы бы ни были связанные с этим трудности.
- c) Я бы попытался найти способ разбиения задачи на части в соответствии с тем, что лучше всего умеют делать отдельные члены команды.
- d) Присущая мне обязательность помогла бы нам не отстать от графика.
- e) Я надеюсь, мне бы удалось сохранить хладнокровие и способность логически мыслить.
- f) Я бы упорно добивался достижения цели, несмотря ни на какие помехи.
- g) Я был бы готов действовать силой положительного примера при появлении признаков отсутствия прогресса в командной работе.
- h) Я бы организовал дискуссию, чтобы стимулировать выдвижение новых идей и придать начальный импульс командной работе.

VII. Мои недостатки, проявляемые в командной работе, следующие:

- a) Я склонен проявлять нетерпимость по отношению к людям, мешающим, по моему мнению, прогрессу в делах группы.
- b) Окружающие иногда критикуют меня за чрезмерный рационализм и неспособность к интуитивным решениям.
- c) Мое стремление обеспечить условия, чтобы работа выполнялась правильно, может приводить к снижению темпов.
- d) Я слишком быстро утрачиваю энтузиазм и стараюсь почерпнуть его у наиболее активных членов группы.
- e) Я тяжел на подъем, если не имею ясных целей.
- f) Мне иногда бывает очень трудно разобраться во встретившихся мне сложностях.

г) Я стесняюсь обратиться за помощью к другим, когда не могу что-либо сделать сам.

h) Я испытываю затруднения при обосновании своей точки зрения, когда сталкиваюсь с серьезными возражениями.

Сводная таблица баллов:

Раздел	Номер блока							
	a	b	c	d	e	f	g	h
I								
II								
III								
IV								
V								
VI								
VII								
Итого								

Анализ результатов:

Раздел	Номер блока													
		И	П	Ф	М	Р	О	К	Д					
I	g	d	f	c	a	h	b	e						
II	a	b	e	g	c	d	f	h						
III	h	a	c	d	f	g	e	b						
IV	d	h	b	e	g	c	a	f						
V	b	f	d	h	e	a	c	g						
VI	f	c	g	a	h	e	b	d						
VII	e	g	a	f	d	b	h	c						
Итого	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$	$\Sigma=$

Наивысший балл по командной роли показывает, насколько хорошо Вы можете исполнять эту роль в управленческой команде. Следующий результат после наивысшего может обозначать поддерживающую роль, на которую Вы можете переключиться, если Ваша основная командная роль по каким-либо причинам не нужна группе. Два самых низких балла по командной роли выявляют Ваши возможные «слабые места».

Итоги (для того, кто тестирует):

Используйте эту таблицу для определения двух наиболее подходящих для кандидата ролей в команде

	Низкая 0–33%	Средняя 3–66%	Высокая 66–85%	Очень высокая 85–100%	Сред-ний балл
И	0–6	7–11	12–16	17–23	10.0
П	0–6	7–10	11–13	14–18	8.8
Ф	0–8	9–13	14–17	18–36	11.6
М	0–4	5–8	9–12	13–29	7.3
Р	0–6	7–9	10–11	12–21	7.8
О	0–5	6–9	10–12	13–19	8.2
К	0–8	9–12	13–16	17–25	10.9
Д	0–3	4–6	7–9	10–17	5.5

Типы ролей в команде (по Белбину):

Исполнитель (Implementer) (И):

Основным качеством Исполнителей является дисциплинированность; другие же природные способности или интеллект почти всегда в их случае вторичны. Стиль исполнителя в команде — организация работ. Исполнители надежны, консервативны и эффективны. Они обладают внутренней стабильностью и низким уровнем беспокойства. Работают преимущественно на команду, а не ради удовлетворения собственных интересов. Умеют реализовать идеи в практических действиях. Исполнители принимают поставленные перед ними цели, которые становятся частью их морального кодекса, и придерживаются их при выполнении работ. Они систематически составляют планы и выполняют их. Очень эффективные организаторы и администраторы. Они могут иметь недостаток гибкости и не любят непроверенные идеи. В крупных, хорошо структурированных организациях карьера таких людей обычно складывается очень успешно. Успех и признание приходят к Исполнителям со временем в результате того, что они систематически делают ту работу, которую необходимо делать, даже если она не отвечает их внутренним интересам или не приносит удовольствия.

Председатель, Координатор (Coordinator) (П):

Поощряющий и поддерживающий тип лидера команды. Склонен доверять людям и принимать их такими, какие они есть, без проявления ревности или подозрительности. Председатель — это сильное доминирование и преданность групповым целям. Стиль руководства командой Председателя — радушно принимать вносимые вклады в деятельность команды и оценивать их в соответствии с целями команды. Зрелый, уверенный, самодисциплинированный. Спокойный, несуетливый. Умеет четко формулировать цели, продвигает решения, делегирует полномочия. Организует работу команды и использование ресурсов в соответствии с групповыми целями. Имеет ясное представление о сильных и слабых сторонах команды и максимально использует потенциал каждого члена команды. Председатель может не обладать блестящим интеллектом, но он хорошо руководит людьми. Идеальный Председатель выглядит как хороший менеджер, то есть человек, знающий как использовать ресурсы, исключительно адаптивный при общении с людьми, но в то же время никогда не теряющий своего контроля над ситуацией и своей способности принимать самостоятельные решения, основанные на собственной оценке того, что необходимо на практике. Председатель — это хороший лидер для сбалансированной по своему составу команды, перед которой стоят сложные и многогранные проблемы, требующие эффективного распределения ролей внутри команды.

Формирователь (Приводящий в действие) (Ф):

Предпринимательский тип лидера команды. Формирователи всегда выступают как побудители к действию, и если команда склонна к бездействию или самодовольству, то присутствие Формирователя выведет ее из этого состояния. Такой лидер — динамичный, бросает вызов, оказывает давление. Стиль руководства Формирователя — оспаривать, мотивировать, достигать. Это более индивидуалистичный, чем Председатель тип лидера, который подталкивает людей к действиям и, увлекая их за собой, столь же часто приводит команду к неудаче, как и к успеху. Его мужество и энергия позволяют преодолевать трудности. Формирователи по многим параметрам являются антиподами

Коллективистов. Ненавидят проигрыши, склонны к провокациям, раздражению и нетерпению. Характеризуются высокой самооценкой, склонностью к фрустрации, общительностью и подозрительным отношением к людям. Это экстраверты, побуждаемые к действиям требованиями внешней среды. Как лидеры они хороши для уже сработавшей команды, которая в своей работе столкнулась со сложным, внешним, либо внутренним препятствием. Как менеджеры Формирователи процветают в ситуациях, характеризующихся "политической сложностью", сдерживающей движение вперед.

Мыслитель (Генератор идей) (М):

Интровертивный тип генератора идей. Изобретателен, обладает богатым воображением — человек с идеями, умеющий решать нестандартные проблемы. Как правило, Мыслители действуют в одиночку, сидя в своем углу и обдумывая различные варианты. Обладают высоким интеллектуальным уровнем и очень высоким показателем креативности. Это яркие представители интеллектуалов-одиночек, и они часто воспринимаются членами команды как не слишком коммуникабельные. Им свойственна прямота и честность в общении. Стиль Мыслителя — привносить инновационные идеи в работу команды и ее цели. Он склонен "витать в облаках" и игнорировать детали или протокол. Чем более успешно Мыслители осуществляют свою роль в команде, тем меньше их поведение похоже на привычную модель поведения менеджера. В мире организаций Мыслители не слишком процветают, и их менеджерская карьера редко бывает блестящей. Как правило, они очень способны и умелы, что приводит к тому, что в большинстве случаев они становятся техническими специалистами, а не занимают высокие управленческие посты. Мыслители чаще встречаются в новых, только формирующихся компаниях, поскольку по складу своему они скорее предприниматели, чем менеджеры.

Разведчик (Исследователь ресурсов) (Р):

Экстравертивный тип генератора идей. Энтузиаст, общителен. Это еще один член команды, ориентированный на предложение новых идей. Однако, способ генерации идей Разведчиками и сам характер предлагаемых ими идей

отличны от мыслителей. Они склонны не столько сами предлагать оригинальные идеи, сколько "подбирать" фрагменты идей окружающих и развивать их. Разведчики особо искусны в изучении ресурсов за пределами команды. Стиль построения команды разведчика — создать сеть и собирать полезные ресурсы для команды. При средних показателях интеллектуального уровня и креативности, они общительны, любознательны и социально ориентированы. Благодаря этим качествам и умению использовать ресурсы Разведчики легче, чем Мыслители интегрируются в команду. При умелом руководстве лидера команды Мыслитель и Разведчик могут успешно сосуществовать вместе, не покушаясь на территорию друг друга и внося каждый свой вклад в предложение новых идей.

Оценщик (О):

Рассудителен, проницателен, обладает стратегическим мышлением. Видит все альтернативы, все взвешивает — инспектор. Оценщик объективен при анализе проблем и оценке идей. Редко охваченный энтузиазмом, он защищает команду от принятия импульсивных, отчаянных решений. Представители этой роли ярко не проявляют себя в команде до тех пор, пока не приходит время принятия важных решений. При этом члены команды, предлагающие идеи (Мыслитель и Разведчик) редко являются теми людьми, которые способны оценить выгоду от своих идей и их последствия. Представители этой роли отличаются высоким интеллектуальным уровнем, высокими показателями критичности мышления, особенно это касается их способности выдвигать контраргументы. Оценщики достаточно медлительны в своих рассуждениях и всегда предпочитают все тщательно обдумывать. Оценщикам может не хватать вдохновения или способности мотивировать других. Окружающими они могут восприниматься как сухие, несколько занудные и порой чересчур критичные люди. Многие даже удивляются, как представители этой категории вообще становятся менеджерами. Тем не менее Оценщики нередко занимают высокие стратегические посты в организациях.

Коллективист (К):

Мягкий, восприимчивый, дипломатичный. Умеет слушать, предотвращает трения членов команды — чувствителен по отношению и к индивидам, и к ситуациям. Коллективист играет ориентированную на отношения, поддерживающую роль в команде. Если в команде есть сложные в общении люди, то Коллективисты способны оказать мягкое воздействие на ситуацию и предотвратить потенциальные конфликты, тем самым оказывая помощь формальному лидеру команды в выполнении поставленной задачи. Коллективист может быть нерешителен в момент кризиса. Представители этого типа нередко встречаются среди высшего руководства организаций. Из них получаются отличные наставники молодых менеджеров.

Доводчик (Завершающий работу) (Д):

Старателен и добросовестен. Ищет ошибки и упущения. Контролирует сроки выполнения поручений. Как правило, об успехе команды судят по окончательным результатам ее работы. При этом многие люди почти патологически не могут довести начатое ими до конца, и умение завершать начатое является достаточно редким качеством. Доводчики — это люди обладающие этим даром в полной мере. Их отличает внимание к деталям и умение держать в голове запланированное, обеспечивая чтобы ничего не упускалось и все детали плана были доведены до завершения. Они предпочитают постоянные усилия, согласованность и последовательность действий "кавалерийским атакам". Они ориентированы на выполнение обязательств и меньше интересуются эффектным и громким успехом. Склонность к достижению совершенства во всем, за что они берутся, и непреклонность в достижении намеченного — их непрменные качества. К их слабым сторонам следует отнести недостаточную гибкость, в результате чего они порой тратят слишком много сил на достижение поставленных целей, которые при изменившихся обстоятельствах оказываются недостижимыми.

Роли в команде по Белбину:

Командная роль	Обоз	Типичные черты	Положительные качества	Допустимые недостатки
Исполнитель	И	Консервативен, обязателен, предсказуем	Организаторские способности, практический здравый смысл, трудолюбие, самодисциплина	Недостаток гибкости, невосприимчивость к новым идеям
Председатель (Координатор)	П	Спокоен, уверен в себе, контролирует себя	Способность понять и использовать любые здравые предложения без предубеждений; целеустремленность	Не выше чем средний уровень интеллекта и творческих способностей
Формирователь (Приводящий в действие)	Ф	Взвинчен, состязателен, динамичен	Энергия и готовность бросить вызов инерции, неэффективности, благодушию и самообману	Легко провоцируем, раздражителен, беспокоен
Мыслитель (Генератор идей)	М	Серьезно и неортодоксально мыслящий индивидуалист	Одаренность, воображение, интеллект, знания	Витает в облаках, склонен не обращать внимания на практические детали и формальности
Разведчик (Исследователь ресурсов)	Р	Экстравертный, веселый, коммуникабельный энтузиаст	Способность контактировать с людьми и узнавать новое; способность отвечать на вызовы	Склонен терять интерес сразу после того, как проходит начальная увлеченность
Оценщик	О	Здравомыслящий, спокойный, осторожный	Рассудительность, вдумчивость, честность	Не имеет склонности или способности мотивировать других
Коллективист	К	Склонный к общению, мягкий, восприимчивый	Способность приспосабливаться к людям и ситуациям; способность укреплять командный дух	Нерешительность в кризисных ситуациях
Доводчик (Завершающий работу)	Д	Старательный, организованный, добросовестный, осмотрительный	Способность контролировать исполнение и доводить дело до конца; стремление к совершенству	Склонность уделять чрезмерное внимание мелочам, нежелание ограничиться удовлетворительным вместо лучшего

Люди, которых полезно иметь в команде, по своим необходимым для командной работы характеристикам взаимно дополняют, но не дублируют друг друга. Успех командной работы зависит от сбалансированности состава команды. Необходимы не индивидуумы со сбалансированными характеристиками, а командные игроки с достоинствами, компенсирующими недостатки коллег.

Рекомендации по совершенствованию работы в команде по Р.М. Белбину:

Термин	Возможная должность	Личные характеристики	Рекомендации по совершенствованию работы в команде	Имеющиеся недостатки
Исполнитель	проектирование, разработка	Консервативный, дисциплинированный, надежный	Организованность. Превращение планов и идей в практические действия	Недостаток гибкости. Медленно реагирует на новые возможности
Председатель (Координатор)	разработка проектной и технической документации, оформление законченных работ	Зрелый, уверенный, верящий в дело	Объяснять цели и приоритеты. Мотивировать коллег. Продвижение при принятии решений.	Недостаток креативности и гибкости ума
Формирователь (Приводящий в действие)	монтаж и эксплуатация	Взвинченный, динамичный, преуспевающий	Подвергать сомнению и оспаривать. Оказывать давления. Искать обходные пути.	Склонен к провокации, легко вспыльчив
Мыслитель (Генератор идей)	контроль соответствия проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим документам	Умный, с развитым мышлением, неординарный	Создавать оригинальные идеи. Решать сложные проблемы.	Недостаточно гибок в общении и в управлении людьми
Разведчик (Исследователь ресурсов)	участие в сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники	Экстраверт, любознательный энтузиаст, общительный	Использовать новые возможности. Развивать контакты. Проводить переговоры.	Теряет интерес, как только проходит энтузиазм
Оценщик	эксперт	Рассудительный, умный, сдержанный	Видеть все варианты. Анализировать. Проводить тщательную оценку.	Недостаток энергии и способности воодушевлять
Коллективист	организация работы малых групп исполнителей	Общительный, доброжелательный, восприимчивый	Слушать, строить, предотвращать трения. Находить подход к людям.	Нерешителен в «скользких» ситуациях
Доводчик (Завершающий работу)	производство электронного и оптического оборудования	Старательный, щепетливый, равнодушный	Находить ошибки, упущения и оплошности. Концентрироваться на целях самому и помогать это сделать другим	Имеет склонность к чрезмерным волнениям, не охотно делегирует

Расчет и подбор составных элементов для реализации рабочей схемы
проекта

Основная задача этого устройства – это отображение информации, которая принимается по какому-либо способу передачи приема информации, это может быть радиоканал, ИК канал, датчик температур. Для того, чтобы реализовать текстовое табло можно использовать различные способы: такие как матричные индикаторы, но поскольку мы создаем недорогое устройство, нам нужно воспользоваться более дешевыми индикаторами. Можно воспользоваться 7-сегментными индикаторами, но они не дают возможность отображать буквы. Один из компромиссных вариантов 16-сегментные индикаторы, какими мы и воспользовались. Часть устройства отображает время с помощью 7-сегментных индикаторов.

(Функциональная схема): Сама идея отображения текстовой строки с помощью 16-сегментных индикаторов следующая: для каждого индикатора ставят свой дешифратор MBI5028, этот дешифратор принимает информацию в последовательном виде, таким образом, реализуется передача информации от одного дешифратора к другому и это позволяет легко наращивать индикаторы. Воспользовавшись MBI5028, который по синхронному последовательному интерфейсу получает 16-битные символы в виде букв и цифр, и сразу эти символы отображаются на индикатор. За счет своей синхронной последовательности мы можем передвигать символ из одного индикатора к следующему.

Шестнадцати канальный светодиодный драйвер MBI 5028 применяется в полноцветных светодиодных видео экранах, наружных и внутренних светодиодных дисплеях, графических и символьных светодиодных дисплеях, информационных экранах, дорожных информационных системах, бегущих строках.

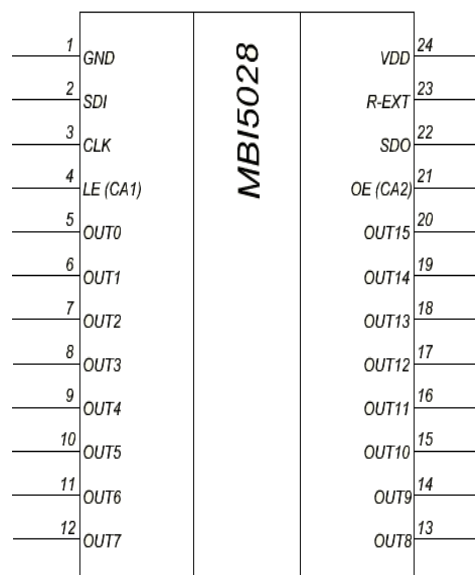


Рисунок - Драйвер MBI5028 с шиной управления

Таблица. Основные параметры MBI 5028

Количество каналов	16
Точность соответствия токов между каналами	$< \pm 3\%$
Точность соответствия токов между чипами	$< \pm 6\%$
Выходной ток (мА)	5-90
Тактовая частота (МГц)	25
Напряжение питания (В)	5
Каскадирование светодиодов (В)	17

Таблица. Описание выходных контактов

Номер контакта – обозначение	Функция
GND	Заземление GND
SDI	Вход последовательной шины данных
CLK	Вход тактовой частоты
LE(CA1)	Строб данных. Управление током.
OUT 0-15	Выход.
OE(CA2)	Разрешение выхода. Управление током.
SDO	Выход последовательной шины данных.
R-EXT	Программирование тока (внешний резистор)
VDD	Питание.

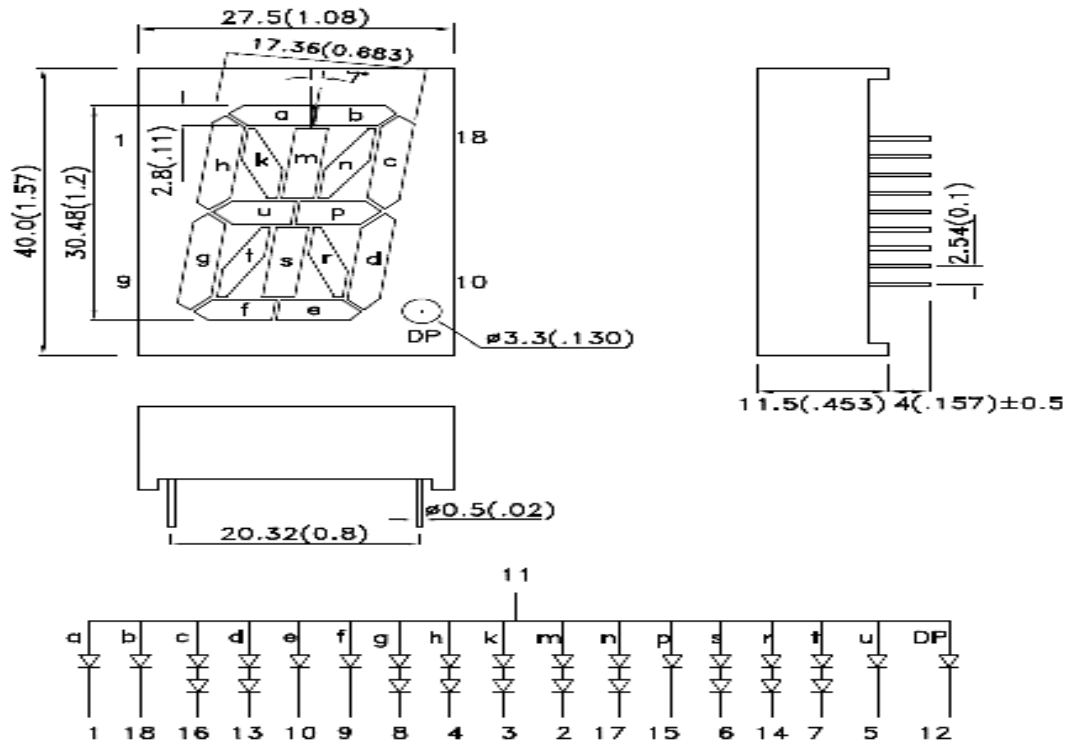


Рисунок – Модель индикатора PSA12-11SRMA

Таблица. Основные параметры индикатора PSA12-11SRMA

Материал:	GaAlAs
Цвет свечения:	красный
Длина волны, нм:	640
Минимальная сила света I_v мин., мКд:	12
Максимальная сила света I_v макс., мКд:	26
При токе $I_{пр.}$, мА:	10
Количество сегментов:	16
Количество разрядов:	1
Схема включения:	общий анод
Высота знака, мм:	30.5
Максимальное прямое напряжение, В:	2.5
Максимальное обратное напряжение, В:	5
Максимальный прямой ток, мА:	30
Максимальный импульсный прямой ток, мА:	155
Рабочая температура, С:	-40...85
Цвет лицевой панели	Серый
IF (тип.), мА	20
λ_d , нм	640
I_v , мКд	от 8 до 26
VF (тип.), В	1.85
Размер, мм	27.5x40.0x11.5
Минимальная сила света I_v мин., мКд:	12

Для задания тактовой частоты контроллера используется кварцевый резонатор на 1.5–7 Гц. В качестве устройства отображения использованы два индикатора красного цвета свечения с общим анодом, ток сегмента которых не должен превышать 20 мА. Индикация осуществляется динамически, в данный конкретный момент времени отображается лишь одна цифра. Питается табло от стабилизированного источника напряжением 5 В.

Таблица. Преобразование в двоичный код

Десятичная цифра	Сегменты	Код
0	a, b, c, d, e, f, g, h. out: (15), (0), (2), (5), (6), (8), (7), (12).	0101100001110110
1	m, s. out: (14), (10)	1111111111011101
2	a, b, c, p, u, g, f, e. out: (15), (0), (2), (3), (11), (7), (8), (6).	0100110001101110
3	a, b, c, p, u, d, f, e. out: (15), (0), (2), (11), (3), (5), (6), (8).	0100100101101110
4	h, c, p, u, d. out: (12), (11), (3), (2), (5).	1100101111100111
5	a, b, h, p, u, d, f, e. out: (15), (0), (12), (11), (3), (5), (6), (8).	0110100101100110
6	a, b, h, p, u, d, g, f, e. out: (15), (0), (12), (11), (3), (5), (6), (8), (7).	0110100001100110
7	a, b, n, t. out: (15), (0), (1), (9).	0011111110111110
8	a, b, c, p, u, h, d, g, f, e. out: (15), (0), (2), (3), (11), (12), (5), (6), (8), (7).	0100100001100110
9	a, b, c, p, u, h, d, f, e. out: (15), (0), (2), (3), (11), (12), (5), (6), (8).	0100100101100110

(Блок-схема): В качестве устройства отображения использованы два индикатора красного цвета свечения с общим анодом, это 7ми сегментные индикаторы (используются для свечения часов) и 16ти сегментные индикаторы (используются для свечения бегущих строк).

(Электрическая схема): Мы взяли 20 индикаторов и подключили к ним 20 дешифраторов, информация с дешифраторов передается последовательно от одного к другому. Загрузка первого дешифратора осуществляется из МК, по последовательному синхронному интерфейсу. Рассмотрим соединение нашего дешифратора с индикатором. Каждая цифра нашего двоичного кода соответствует определенной ножке драйвера, которая в свою очередь, связана с отдельными сегментами индикатора.

(Временная диаграмма): Передача информации осуществляется в последовательном синхронном виде по 16бит. На вход SDI, то есть на вход данных подается информация, на первый дешифратор с МК, а в последующие с предыдущих драйверов. Если на входах LE и OE установлены активные сигналы, на выходе появится соответствующая информация. (OE управляет выходными драйверами, LE управляет выходным регистром.) При очередном приходе информации на SDI, то есть следующего символа, через SDO происходит передача предыдущего символа в следующий драйвер, и информация сдвигается.

(Алгоритм программы): для примера здесь реализован упрощенный алгоритм одного символа. Сначала проверяется регистр данных, если регистр данных пуст, то мы ничего не выводим. Но если в регистр данных попал код какого-нибудь символа (например, цифра 5), мы преобразуем этот код символа в 16-битную информацию для 16ти сегментного индикатора, то есть в двоичный код. Это происходит с помощью специальной таблицы символов. После преобразования у нас будет иметься два регистра данных R28, R29. Эти два регистра будут загружены кодом нашего числа по 8 бит каждый. Затем побитно с помощью программы выводится информация в синхронном виде на вход SDI нашего дешифратора.

Резонатор нужен для тактового сигнала МК. Конденсатор нужен для

облегченного пуска тактового генератора. Блок питания мы берем внешним, его разрабатывать не будем. Резистор нужен регулирования выходного тока на индикаторы, то есть для яркости индикатора.

Таблица. Спецификация элементов

Обозначение	Наименование	Количество	Номинал
HG	Индикатор PSA12-11SRWA	20	
QZ	Кварцевый резонатор	1	10 МГц
C3	Конденсатор	1	2 пФ
C4	Конденсатор	1	2 пФ
DD1	МК ATmega8515	1	
DD2	Драйвер MBI5028	20	
R4	Резистор	1	150 Ом
PSA12-11SRMA			

Проектировочные компетенции.

Задание: рассчитать и подобрать составные элементы для реализации светового табло на основе шестнадцатисегментных индикаторов. Студенту необходимо подобрать элементы (индикаторы, драйвер, номиналы конденсаторов и резистора), которые будут совместимы с микроконтроллером и изучить по даташиту описание выходных контактов всех ножек шестнадцатисегментного индикатора.

Конструкторские компетенции.

Задание: студент с помощью симулятора должен собрать принципиальную схему реализуемого проекта согласно подобранным элементам.

Измерительные компетенции.

Задание: предварительно преобразовав цифры 0-9 в двоичный код, студент должен получить на электронном циферблате набор цифр, соответствующей текущей

дате.

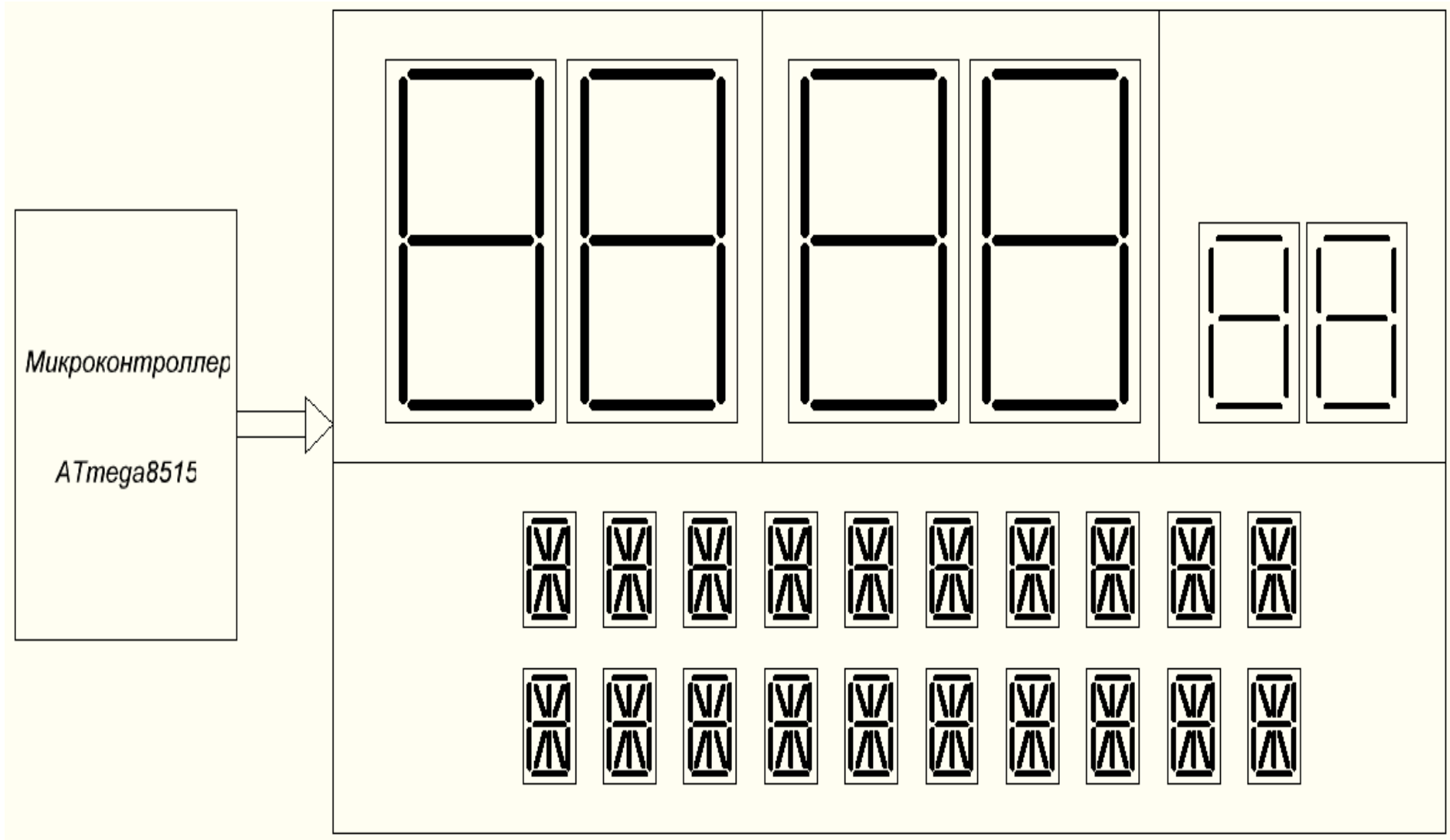


Рисунок – Блок-схема

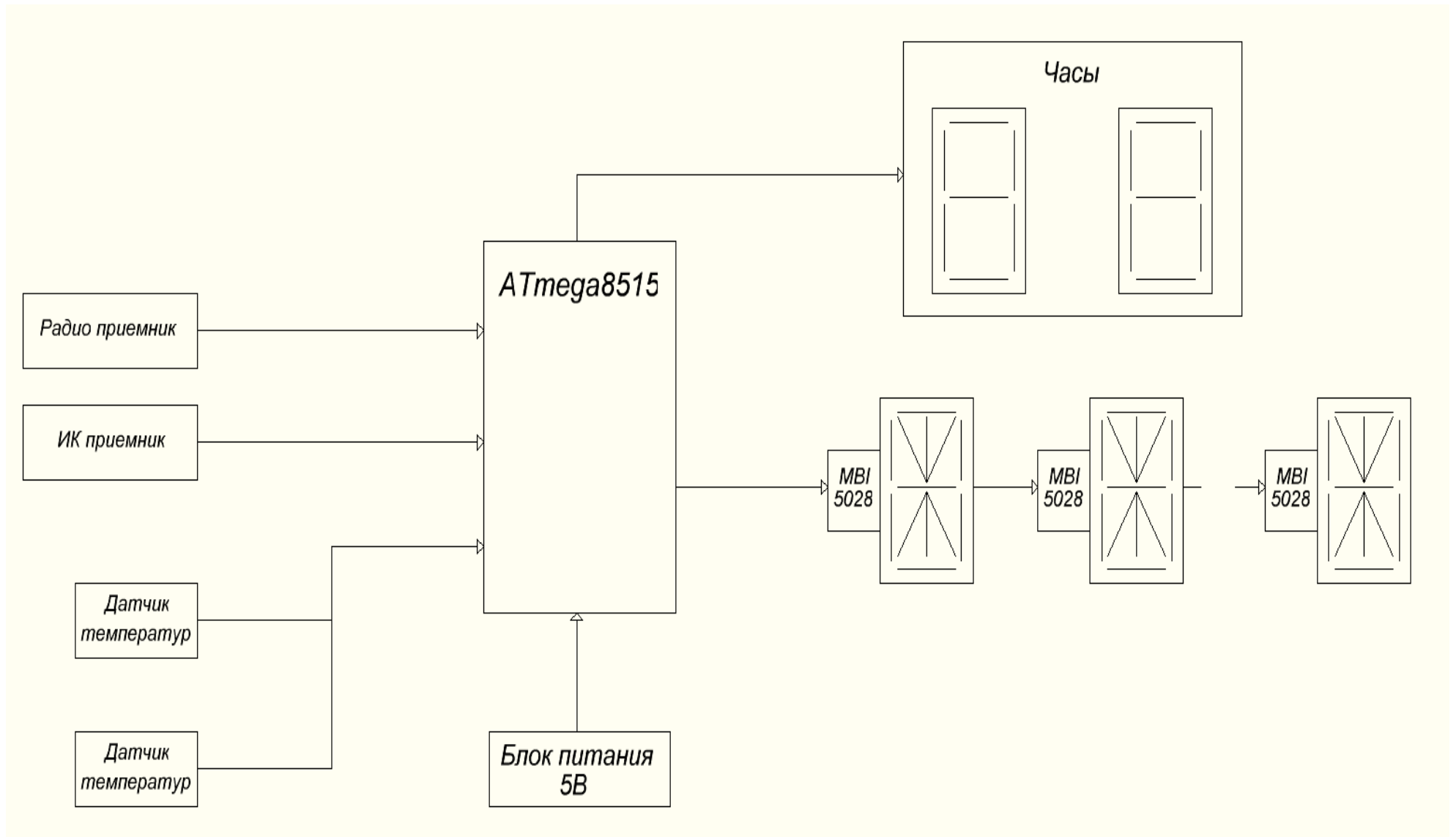


Рисунок – Функциональная схема

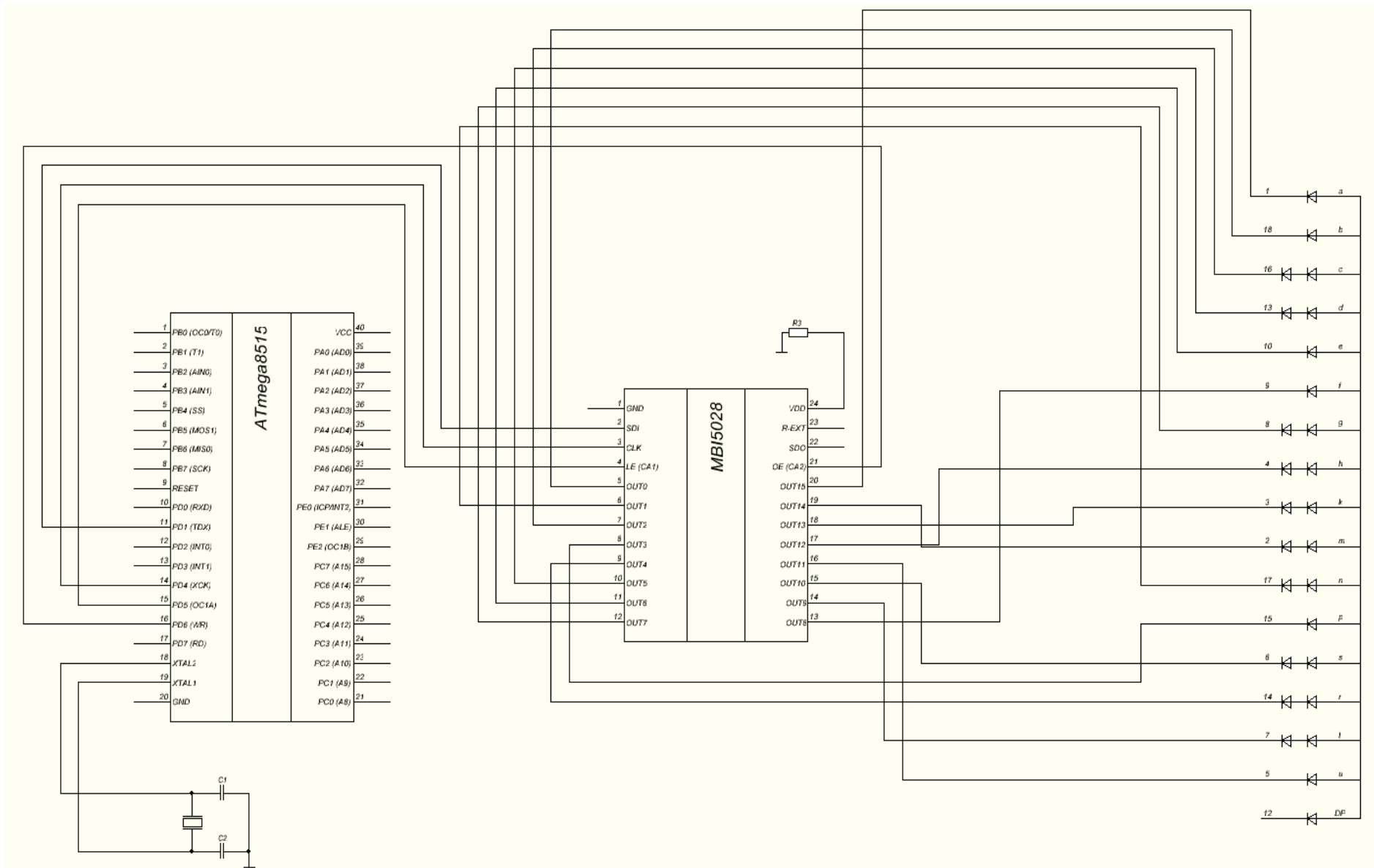


Рисунок – Электрическая схема

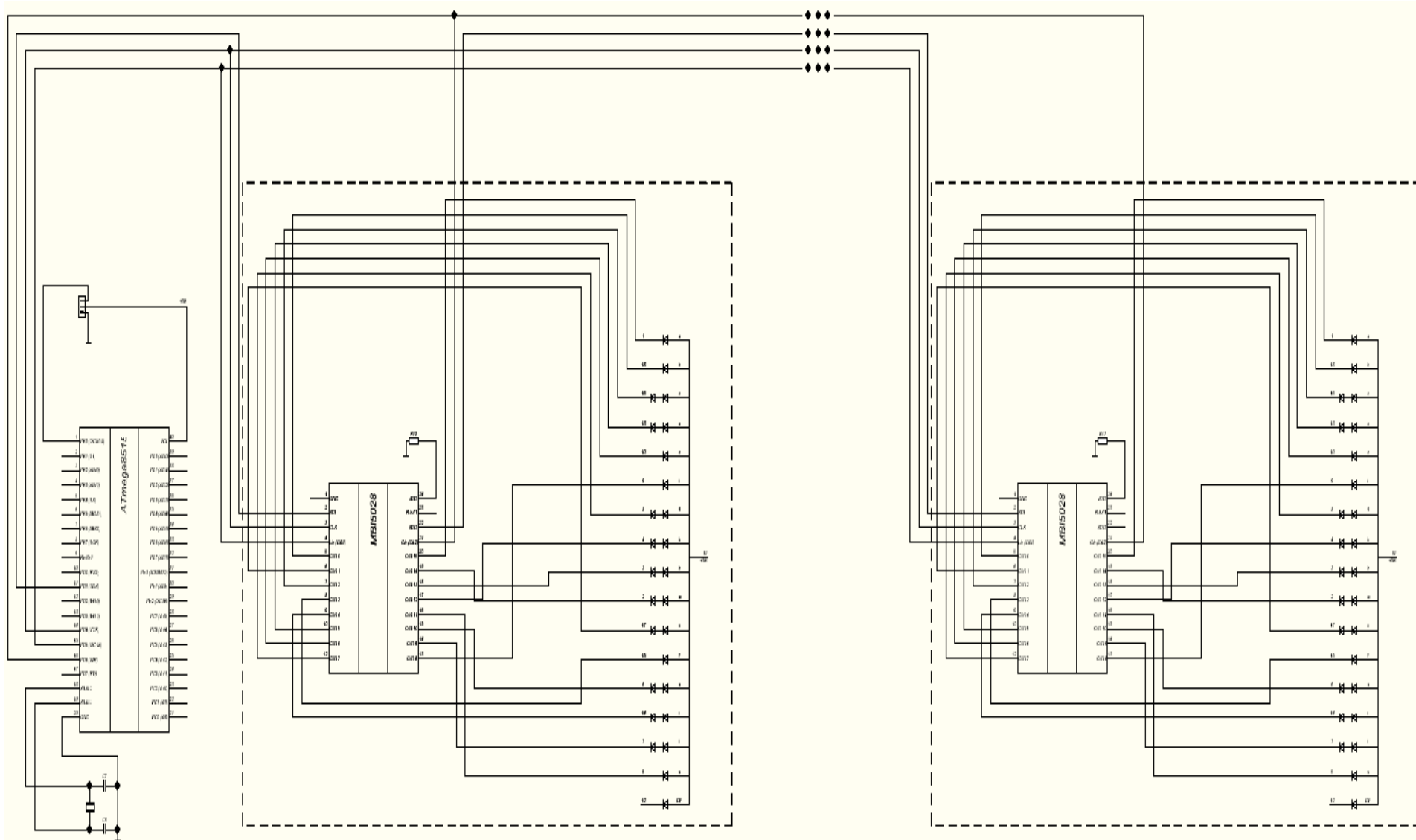


Рисунок - Принципиальная схема

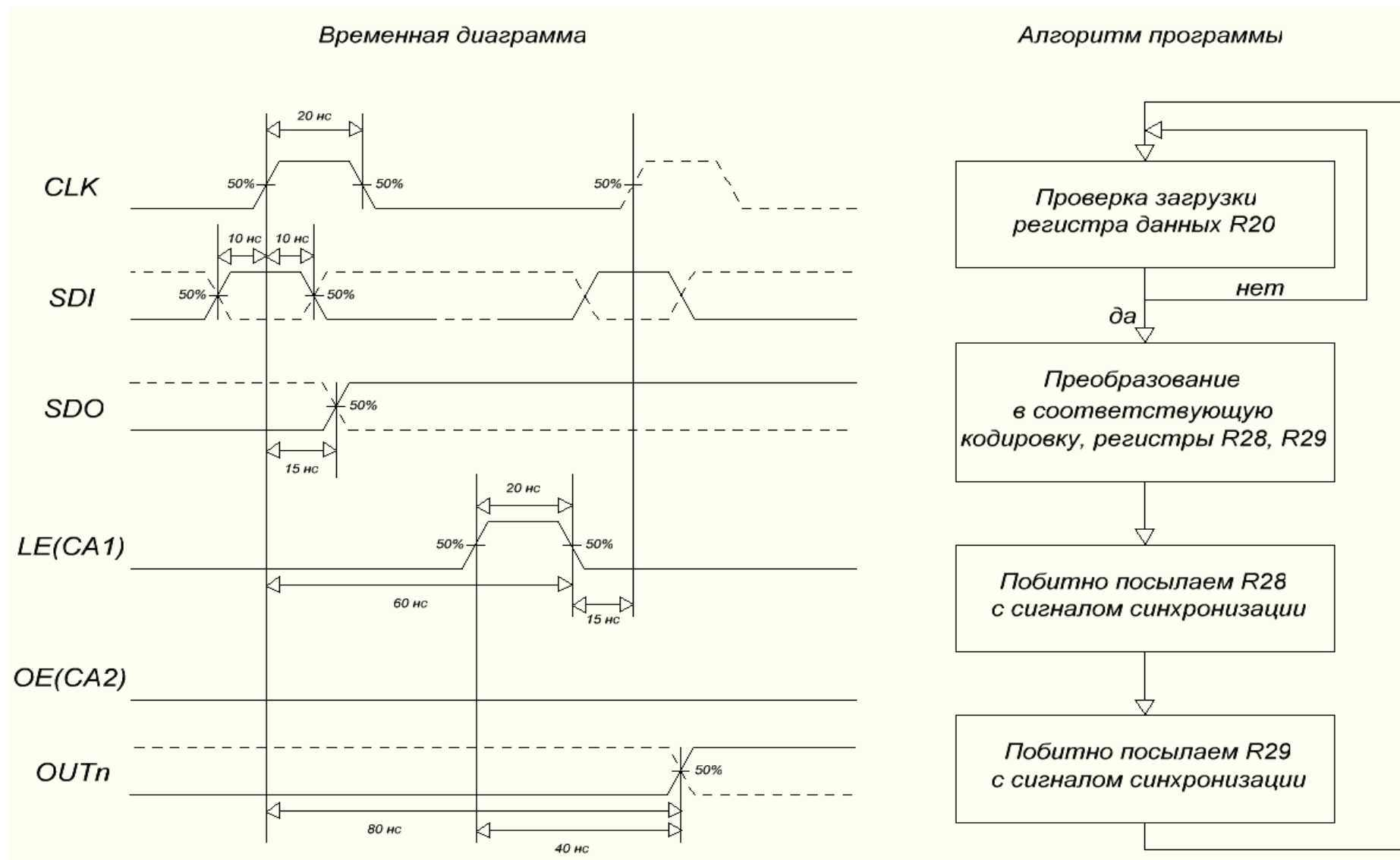


Рисунок – Временная диаграмма и алгоритм программы

Тест-опросник «Профессиональная направленность» Т.Д. Дубовицкой

Прочитав нижеследующие суждения, необходимо отметить напротив номера суждения один из вариантов ответа, соответствующий Вашему мнению:

Верно ++

Пожалуй, верно +

Пожалуй, неверно -

Неверно --

Подсчет показателей опросника производится в соответствии с ключом, где «Да» означает положительные ответы (верно; пожалуй, верно), а «Нет» – отрицательные (пожалуй, неверно; неверно).

Суждения	Верно	Пожалуй, верно	Пожалуй, неверно	Неверно
Каждый человек должен иметь возможность получить ту профессию, которая ему нравится, соответствует его интересам и склонностям.				
Если бы мне представилась возможность начать учиться заново, то я выбрал бы ту же профессию, которую сейчас получаю.				
Вынужденно учусь на данном факультете в силу определенных обстоятельств, а не из желания получить данную профессию.				
Мое желание получить данную профессию и работать по ней является достаточно стойким и обоснованным.				
Учусь, прежде всего для того, чтобы получить высшее образование, получаемая профессия мне малоинтересна.				

Вижу мало хорошего для себя в моей будущей профессии.				
Мои увлечения и занятия в свободное время связаны с будущей профессией.				
В мире существует много других профессий, которые нравятся мне значительно больше, чем моя будущая профессия.				
По собственной инициативе читаю дополнительную литературу, имеющую отношение к будущей профессии.				
После окончания учебы буду дальше совершенствоваться и повышать квалификацию по получаемой сейчас профессии, чтобы работать по ней более эффективно.				
Получаемая мною профессия и работа по ней вряд ли принесут мне в будущем моральное удовлетворение.				
Постараюсь предпринять все необходимые меры, чтобы не работать по получаемой профессии.				
Даже если это будет трудно, по окончании учебы буду стремиться найти работу (и работать) по получаемой сейчас профессии.				
На данный момент работаю (или хочу найти работу) по получаемой мной профессии.				
У меня нет желания работать по получаемой профессии.				
При случае стремлюсь познакомиться с работой специалистов в области моей будущей профессии.				
Если я и буду работать по получаемой сейчас профессии, то недолго.				

Работа по получаемой профессии позволит мне в будущем в полной мере проявить себя, свои способности.				
По окончании учебы приобрету другую профессию и буду работать по ней.				
В жизни человека не все зависит от него самого, и ему приходится иногда мириться с обстоятельствами.				

Ключ к шкале профессиональной направленности

Да	2	4	7	9	10	13	14	16	18
Нет	3	5	6	8	11	12	15	17	19

За каждое совпадение с ключом начисляется один балл. Чем выше суммарный балл, тем выше уровень профессиональной направленности. Ответы на вопросы 1 и 20 при обработке результатов не учитываются.

Интерпретация выраженности показателей:

Высокие показатели (11-18 баллов) по тесту свидетельствуют о том, что студент стремится к овладению избранной профессией, получаемая им профессия нравится ему; он хочет в будущем работать и дальше совершенствоваться по данной профессии; в свободное время занимается делами, имеющими отношение к будущей профессии; имеет круг знакомых – специалистов в области избранной профессии; считает свою профессию делом своей жизни.

Низкие показатели (0-10 баллов) свидетельствуют о том, что студент вынужденно учится на данном факультете; поступление в учебное заведение обусловлено не интересом к будущей профессии и желанием работать по получаемой специальности, а другими причинами, например подчинением требованиям родителей, близостью к дому и др.; студент не видит ничего хорошего для себя в своей будущей профессии; приобретаемая профессия ему

малоинтересна; при возможности хочет сменить профессию, получить другую специальность и работать по ней.

Рекомендации по развитию профессиональной направленности студентов:

1. Необходимо осуществлять активное становление профессиональной идентичности. С самого начала обучения на первом курсе необходимо проводить не только практические занятия по преподаваемым модулям и дисциплинам, но и организовывать встречу студентов с организациями, занимающимися профессиональной деятельностью, организовывать систематическое посещение выставок, мастер-классов, конференций по профессии.

2. Необходимо обозначить четкую мотивацию студентов к профессиональной деятельности, подогревать интерес к профессии. Также немаловажным является наряду с учебно-тематическим планированием готовить обучающихся к конкурсам профессионального мастерства (городским, краевым, региональным), а также вовлекать большее число студентов к подготовке данных конкурсов.

3. Необходимо осуществлять постоянный мониторинг исследования профессиональной направленности и динамики позитивного изменения профессиональных качеств студентов. Проведение контрольного тестирования, предметных олимпиад и кружков профессиональной направленности позволит отследить показатели профессионального становления.

4. Применение тренинга профессиональной направленности способствует формированию образа будущей профессиональной деятельности студентов, тем самым обеспечивая качество подготовки специалистов.

Метод А. Р. Лурия

Испытуемому предлагают запомнить 10 слов. Они должны отвечать нескольким условиям: однообразие, все слова - имена существительные в единственном числе, именительном падеже, состоящие из одинакового количества слогов (одно- или двусложные); слова по возможности должны быть не связаны между собой.

Чат-бот озвучивает инструкцию для тестируемого: «Сейчас я прочту несколько слов. Слушайте внимательно. Когда я окончу читать, сразу же повторите столько слов, сколько запомните. Повторять слова можно в любом порядке».

Испытуемому зачитываю ряд слов. По окончанию зачитывания машина фиксирует запомненные испытуемым слова в протоколе.

После чего зачитывают следующую инструкцию: «Сейчас я снова прочту Вам те же слова, и Вы опять должны повторять их, и те, которые Вы уже назвали, и те, которые в первый раз пропустили. Порядок слов не важен».

После фиксации данных в протоколе опыт повторяется без инструкций. Материал предъявляется несколько раз до полного запоминания либо 5–6 раз. Перед следующими прочтениями материала чат-бот просто говорит: «Еще раз».

Спустя час испытуемый воспроизводит без предварительного зачитывания запомнившиеся слова.

Таким образом, на каждом этапе исследования заполняется протокол. Под каждым воспроизведенным словом в строчке, которая соответствует номеру попытки, ставится крестик.

Если испытуемый называет «лишнее» слово, оно фиксируется соответствующей графе. Протокол опыта имеет следующий вид:

Протокол опыта:

№	Слово	Слово	Слово	Слово	Слово	Слово	Слово	Слово	Слово	Слово
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
Спустя час										

По этому протоколу может быть составлена «кривая запоминания». Для этого по горизонтальной оси откладываются номера повторения, а по вертикальной — число правильно воспроизведенных слов.

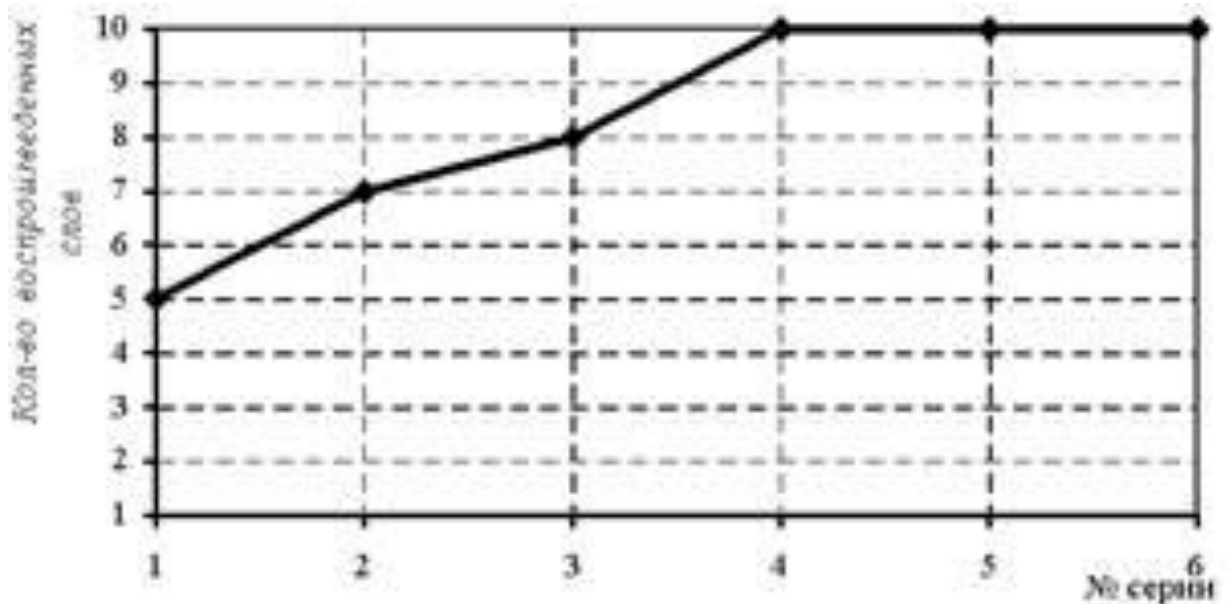


Рисунок 4.19 – Кривая запоминания по А.Р. Лурия

По форме кривой можно делать некоторые выводы относительно особенностей запоминания испытуемых. Установлено, что у здоровых людей, кривая запоминания носит примерно такой характер: 5,7,9, или 6,8,9 или 5, 7,10 и

т.д., то есть к третьему повторению исследуемый воспроизводит 9 или 10 слов и при последующих повторениях удерживается на числах 9 или 10.

«Кривая запоминания» может указывать и на ослабление активного внимания, и на выраженную утомляемость испытуемых. Так, например, испытуемый ко второму разу воспроизводит 8 или 9 слов, а затем после каждой пробы воспроизведения — все меньше и меньше. В жизни такой человек страдает обычно забывчивостью и рассеянностью, но в основе его забывчивости лежит преходящая астения, истощаемость внимания. Истоощаемость внимания испытуемых не обязательно проявляется в кривой с резким спуском вниз, иногда кривая принимает зигзагообразный характер, свидетельствующий о неустойчивости внимания, о его колебаниях.

В отдельных, сравнительно редких случаях, они воспроизводят одно и то же количество одних и тех же слов. Кривая имеет форму плато. Такое отсутствие нарастания удержания слов после их повторения свидетельствует об эмоциональной вялости испытуемых; нет отношения к исследованию, нет заинтересованности в том, чтобы запомнить побольше.

Число слов, удержанных и воспроизведенных испытуемым час спустя после повторения, в большей мере свидетельствуют о памяти в узком смысле слова, то есть о фиксации следов воспринятого.

Шкала оценок (среднее арифметическое в процентном соотношении):

90–100 – отлично;

70–90 – очень хорошо;

50–70 – хорошо;

30–50 – удовлетворительно;

10–30 – плохо;

0–10 – очень плохо.

Методы и технологии по улучшению памяти:

1. «Техника Фибоначчи». Заключается в том, чтобы мысленно называть определенный ряд чисел. Каждое последующее представляет собой сумму предыдущих.

2. «20 слов». Нужно чтобы кто-то написал на листе 20 любых, не связанных между собой слов. Нужно смотреть на них минуту, можно проговаривать. После этого вспоминать. Важно не только количество запомнившихся слов, но и их порядок.

3. «Абзац». Открыть любую книгу наугад, прочитать первый попавшийся абзац. После этого нужно пересказать его как можно ближе к тексту.

4 «Техника Пифагора». Вечером нужно вспоминать все события дня, начиная от пробуждения. Постараться воспроизвести их в подробностях и правильной последовательности.

5. «Придумывание слов». Это упражнение эффективно активизирует работу мозга. Нужно на каждую букву алфавита придумывать по 10 слов.

Рабочий учебный план 3-го курса обучения (5 и 6 семестры)

№	Индекс	Наименование	Семестр 5														Семестр 6														Итого за курс														Каф.	Семестр						
			Контроль	Академических часов													з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов													з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов													з.е.	Неделя		
				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	КСР	ККР	ККП	КПР	СР	Конс	КПА	Контроль				з.е.	Неделя	Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	КСР	ККР	ККП	КПР	СР	Конс				КПА	Контроль	з.е.	Неделя	Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр			КСР	ККР			ККП	КПР
ИТОГО (с факультативами)			1040														27	20 3/6	1188														33	22 3/6	2228														60	43		
ИТОГО по ОП (без факультативов)			1040														27	20 3/6	1188														33	22 3/6	2228														60	43		
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА (акад. час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)		50,2																51,8																51																	
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)		53,8																56,7																55,3																	
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		21,6																23,8																22,7																	
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		22,5																24,8																23,7																	
Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			4																																2																	
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ			1040	463	156	72	206	14				1	403	8	6	174	27	ТО: 17 Эк: 3 1/2	972	397	136	72	128	16		32	418	8	5	157	27	ТО: 15 1/2 Эк: 3	2012	860	292	144	334	30		32	1	821	16	11	331	54	ТО: 32 1/2 Эк: 6 1/2					
1	Б1.О.06	Менеджмент																Эк	108	45	16		24	2			28	2	1	35	3		Эк	108	45	16		24	2			28	2	1	35	3		2	6			
2	Б1.О.09	Организация проектно-конструкторской деятельности																Эк	108	45	16		24	2			28	2	1	35	3		Эк	108	45	16		24	2			28	2	1	35	3		20	6			
3	Б1.О.15	Физическая культура и спорт																ЗаО	108	19	16			2			72		1	17	3		ЗаО	108	19	16			2		72		1	17	3		21	6				
4	Б1.О.23	Теоретические основы радиотехники	За	108	42	16		24	2				66				3		Эк	108	45	16		24	2		28	2	1	35	3		Эк	108	42	16		24	2		66			3		22	5					
5	Б1.О.24	Оптоэлектроника																Эк	108	45	16		24	2			28	2	1	35	3		Эк	108	45	16		24	2		28	2	1	35	3		22	6				
6	Б1.О.25	Микропроцессорные устройства																Эк КП	216	117	32	16	32	2		32	64	2	1	35	6		Эк КП	216	117	32	16	32	2		32	64	2	1	35	6		22	6			
7	Б1.О.30	Материалы электронной техники	Эк	108	45	16	16	8	2				28	2	1	35	3			Эк	108	45	16	16	8	2		28	2	1	35	3		Эк	108	45	16	16	8	2		28	2	1	35	3		22	5			
8	Б1.О.31	Метрология, стандартизация и сертификация	ЗаО	108	43	16	24		2			48		1	17	3			ЗаО	108	43	16	24		2		48		1	17	3		ЗаО	108	43	16	24		2		48		1	17	3		19	5				
9	Б1.О.32	Технические измерения	За	108	42	16		24	2			66				3			За	108	42	16		24	2		66				3		За	108	42	16		24	2		66			3		25	5					
10	Б1.О.35	Электропривод и основы автоматизации	Эк	108	55	34	8	8	2			18	2	1	35	3			Эк	108	55	34	8	8	2		18	2	1	35	3		Эк	108	55	34	8	8	2		18	2	1	35	3		20	5				
11	Б1.О.36	Теория автоматического управления	Эк	216	89	34	16	34	2			92	2	1	35	6			Эк	216	89	34	16	34	2		92	2	1	35	6		Эк	216	89	34	16	34	2		92	2	1	35	6		25	5				
12	Б1.О.37	Схемотехника	Эк	108	45	24	8	8	2			28	2	1	35	3			Эк	108	45	24	8	8	2		28	2	1	35	3		Эк	108	45	24	8	8	2		28	2	1	35	3		22	5				
13	Б1.О.38	Основы преобразовательной техники																За	108	42	8	8	24	2			66			3		За	108	42	8	8	24	2		66			3		22	6						
14	Б1.О.39	Системы отображения информации																За	108	42	16		24	2			66			3		За	108	42	16		24	2		66			3		22	6						
15	Б1.В.01	Инженерное проектирование с применением САПР																За	108	42	16	24		2			66			3		За	108	42	16	24		2		66			3		22	6						
16	Б1.В.ДЭ.02.01	Общая физическая подготовка	За	68	68		68												За	68	68		68									За	68	68		68								21	12345							
17	Б1.В.ДЭ.02.02	Оздоровительная физическая подготовка	За	68	68		68												За	68	68		68									За	68	68		68								21	12345							
18	Б1.В.ДЭ.02.03	Прикладная физическая подготовка	За	68	68		68												За	68	68		68									За	68	68		68								21	12345							
19	Б2.О.01(У)	Учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков)	ЗаО	108	34			32			1	57		1	17	3			ЗаО	108	34			32			1	57		1	17	3		ЗаО	108	34			32			1	57		1	17	3		22	5		
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Эк(4) За(3) ЗаО(2)														Эк(4) За(3) ЗаО КП														Эк(8) За(6) ЗаО(3) КП																					

Приложение 24

Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр	Предшествующие дисциплины (модули)		Последующие дисциплины (модули)	
Б1.О.16	Высшая математика	1, 2	-		ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов. Теоретические основы радиотехники.
Б1.О.17	Методы моделирования и исследования	3	ОПК-1	Высшая математика	ОПК-2	Теория автоматического управления
Б1.О.18	Физика	1, 2	-		ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов. Моделирование электрических цепей. Основы теории электрических цепей.
Б1.О.19	Основы теории электрических цепей	3	ОПК-1	Высшая математика. Физика.	ОПК-1	Моделирование электрических цепей
			ОПК-3	Информационные и компьютерные технологии.	ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация
Б1.О.20	Моделирование электрических цепей	3	ОПК-1	Высшая математика. Физика.	ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов. Анализ, синтез и моделирование электронных узлов. Теоретические основы радиотехники.
			ОПК-3	Информационные и компьютерные технологии.		

Б1.О.21	Физико-математические модели электронных узлов	3	ОПК-1	Высшая математика. Физика.	ОПК-1	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов.
Б1.О.22	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов	4	ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов.	ОПК-1	Схемотехника.
			ОПК-3	Современная электроника, техника и технология.		
Б1.О.23	Теоретические основы радиотехники	5	ОПК-1	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов.	ПК-2	Электронные преобразователи информационных сигналов
				Физико-математические модели электронных узлов.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
Б1.О.24	Оптоэлектроника	6	ОПК-1	Схемотехника. Материалы электронной техники.	ПК-2	Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники
Б1.О.25	Микропроцессорные устройства	6	ОПК-1	Схемотехника. Анализ, синтез и моделирование электронных узлов.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
			ОПК-2	Электроника и микропроцессорная техника.	ПК-4	Микроконтроллеры в цифровых системах.
Б1.О.26	Химия	3	-	-	ОПК-1	Материалы электронной техники
Б1.О.27	Информационные и компьютерные технологии	1, 2	-	-	ОПК-2	Электроника и микропроцессорная техника.

Б1.О.28	Инженерное геометрическое моделирование	2	ОПК-4	Информационные и компьютерные технологии	ПК-4	Микроконтроллеры в цифровых системах.
Б1.О.29	Материаловедение	3	ОПК-1	Высшая математика. Физика. Химия.	ОПК-1	Материалы электронной техники.
					ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация.
Б1.О.30	Материалы электронной техники	5	ОПК-1	Высшая математика. Физика. Химия.	ОПК-2	Оптоэлектроника
					ПК-2	Датчики первичной информации. Магнитные элементы электронных устройств. Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники.
Б1.О.31	Метрология, стандартизация и сертификация	5	ОПК-1	Физика. Материаловедение.	ПК-2	Электронные преобразователи информационных сигналов.
					ПК-3	Электроремонтные работы по испытаниям и измерениям. Электромонтажное дело.
					ОПК-2	Технические измерения
Б1.О.32	Технические измерения	5	ОПК-1	Физика. Высшая математика. Основы теории электрических цепей.	ПК-3	Инженерное проектирование с применением САПР. Проектирование изделий «система в корпусе» и микросборок.
			ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация.	ПК-5	Электронные цепи и методы расчета

Б1.О.33	Современная электроника, техника и технология	3	ОПК-1	Физика. Высшая математика.	ОПК-1	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов
Б1.О.34	Электроника и микропроцессорная техника	4	ОПК-1	Физика.	ОПК-1	Схемотехника
				Физико-математические модели электронных узлов.	ОПК-2	Основы преобразовательной техники
				Основы теории электрических цепей.	ОПК-3	Микропроцессорные устройства
			Моделирование электрических цепей. Высшая математика.	ОПК-3	Электронные цепи и методы расчета	
Б1.О.35	Электропривод и основы автоматизации	5	ОПК-1	Методы моделирования исследования	ОПК-2	Система отображения информации
			ОПК-4	Инженерное геометрическое моделирование	ПК-5	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники
Б1.О.36	Теория автоматического управления	5	ОПК-1	Высшая математика.	ОПК-1	Электропривод и основы автоматизации.
				Физика.	ПК-3	Инженерное проектирование с применением САПР

Б1.О.37	Схемотехника	5	ОПК-1	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники.
			ОПК-2	Электроника микропроцессорная техника	ПК-5	Электронные цепи и методы расчета
			ОПК-3	Электроника микропроцессорная техника.	ПК-2	Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники
Современная электроника, техника и технология.	ПК-1	Энергетическая электроника				
Б1.О.38	Основы преобразовательной техники	6	ОПК-1	Основы теории электрических цепей. Физико-математические модели электронных узлов.	ПК-1	Энергетическая электроника. Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок.
			ОПК-3	Электроника микропроцессорная техника	ПК-5	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники
Б1.О.39	Системы отображения информации	6	ОПК-1	Материалы электронной техники. Анализ, синтез и моделирование электронных узлов. Физико-математические модели электронных узлов.	ПК-2	Электронные преобразователи информационных сигналов. Датчики первичной информации.
			ОПК-2	Электроника микропроцессорная техника	ПК-4	Микроконтроллеры в цифровых системах

Б1.В.01	Инженерное проектирование с применением САПР	6	ОПК-1	Теоретические основы радиотехники	ПК-2	Магнитные элементы электронных устройств
			ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация. Теория автоматического управления. Технические измерения.		
Б1.В.02	Микроконтроллеры в цифровых системах	7	ОПК-3	Электроника и микропроцессорная техника. Микропроцессорные устройства.	ПК-3	Расчет и проектирование источников вторичного электропитания.
Б1.В.03	Электронные цепи и методы расчета	7	ОПК-1	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов. Физико-математические модели электронных узлов. Схемотехника.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
			ОПК-3	Электроника и микропроцессорная техника.	ПК-2	Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники.

Б1.В.04	Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники	7	ОПК-1	Физика. Материалы электронной техники. Физико-математические модели электронных узлов. Высшая математика.	ПК-5	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники
Б1.В.05	Датчики первичной информации	7	ОПК-1	Материалы электронной техники. Физика.	ПК-2	Электронные преобразователи информационных сигналов
			ОПК-2	Теория автоматического управления. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы преобразовательной техники.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
Б1.В.06	Энергетическая электроника	7	ОПК-1	Основы теории электрических цепей. Физико-математические модели электронных узлов. Высшая математика. Физика.	ПК-5	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники

			ОПК-2	Электроника и микропроцессорная техника.		
			ОПК-3	Электроника и микропроцессорная техника. Современная электроника, техника и технология.		
Б1.В.07	Электронные преобразователи информационных сигналов	7	ОПК-1	Теоретические основы радиотехники.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники.
				Анализ, синтез и моделирование электронных узлов.	ПК-5	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники.
Б1.В.08	Магнитные элементы электронных устройств	7	ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация.	ПК-5	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники
			ОПК-3	Микропроцессорные устройства.		
			ПК-3	Инженерное проектирование применением САПР.		
Б1.В.09	Проектирование изделий «система в корпусе» и микросборок	7	ОПК-1	Схемотехника.	ПК-3	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники.
			ОПК-3	Микропроцессорные устройства.		
			ПК-3	Инженерное проектирование применением САПР		

Б1.В.10	Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники	8	ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов. Основы теории электрических цепей. Моделирование электрических цепей. Схемотехника. Анализ, синтез и моделирование электронных узлов.	-
			ПК-1	Энергетическая электроника.	
			ПК-5	Электронные цепи и методы расчета	
Б1.В.11	Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники	8	ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов. Методы моделирования и исследования	-
Б1.В.12	Расчет и проектирование источников вторичного электропитания	8	ОПК-3	Современная электроника, техника и технология.	-
			ПК-3	Инженерное проектирование с применением САПР.	
			ПК-2	Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники.	

Б1.В.13	Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок	8	ОПК-1	Материалы электронной техники. Физико-математические модели электронных узлов. Химия.	-	
			ПК-3	Проектирование изделий «система в корпусе» и микросборок.		
			ПК-2	Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники.		
Б1.В.ДЭ.01.01	Электромонтажное дело	4	ОПК-1	Основы теории электрических цепей	ОПК-1	Схемотехника.
					ПК-1	Энергетическая электроника.
Б1.В.ДЭ.01.02	Электроремонтные работы по испытаниям и измерениям	4	ОПК-1	Физико-математические модели электронных узлов	ОПК-1	Схемотехника.
			ОПК-3	Информационные и компьютерные технологии	ПК-1	Энергетическая электроника.

Методика О.С. Анисимова - Определение уровня рефлексии

Прочитайте внимательно каждый из приведенных ниже вопросов и выберите соответствующую цифру или букву справа в зависимости от того, какой ответ вы выбираете, где:

- 5 — никогда;
- 4 — редко;
- 3 — по мере необходимости;
- 2 — часто;
- 1 — всегда.

Текст методики:

1. Как часто вы возвращаетесь к анализу хода решения проблемы, если вы ее уже решили?	1	2	3	4	5
2. Как часто вы предпочитаете переходить от решения к анализу хода решения проблемы, если она очень сложна?	1	2	3	4	5
3. Как часто вы ищете причину затруднения в способе мыслительной деятельности, анализируя ход решения проблемы?	1	2	3	4	5
4. Как часто Вы ищете причину затруднения в самом себе, анализируя ход решения проблемы?	1	2	3	4	5
5. Как вы предпочитаете поступить, если вы терпите неудачу в анализе хода решения задачи?	а) отойти от задачи и заняться другой	б) упорно продолжать попытки решения	в) искать «темные места» и «прояснять» их для себя путем обращения к словарю, учебным пособиям и т.д.	г) вовлекать в анализ других людей	д) воздействовать на создание групповой направленности к поиску причин

6. Как вы относитесь к перспективе участия в совместном с другими людьми решении, если для вас очень важна поставленная задача?	а) не вхожу в совместный поиск	б) иногда вхожу в совместный поиск	в) по мере необходимости вхожу в совместный поиск	г) часто вхожу в совместный поиск	д) всегда вхожу в совместный поиск
7. Как часто вы стараетесь быть лидером в организации поиска причин и снятия затруднения, если в совместном поиске решения возникли трудности?	1	2	3	4	5
8. Как часто вы сохраняете активность в коллективной организации снятия затруднения, если в совместном поиске решения возникли трудности и вам кажется, что ваша активность недооценивается и даже игнорируется?	1	2	3	4	5

Обработка результатов.

Для анализа данных методики нужно расставить баллы в зависимости от значимости варианта ответа.

Ответ	Номер вопроса							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	4	6	4	А-0	А-1	4	6
2	3	3	4	3	Б-1	Б-2	3	4
3	2	2	2	2	В-2	В-3	2	2
4	1	1	1	1	Г-3	Г-4	1	1
5	0	0	0	0	Д-4	Д-5	0	0

Уровень рефлексивности подсчитывается путем сложения баллов, соответствующих вопросам 1, 2, 3, 5.

Уровень самокритичности определяется количеством баллов по вопросу 4.

Уровень коллективности — суммой баллов по вопросам 5,6,7,8.

Уровень лидерства - определяется количеством баллов по вопросу 7.

Из общего количества претендентов следует выбрать тех, кто набрал максимальное количество баллов по трем разделенным критериям при фиксированном объеме набора или по суммарному подсчету баллов.

Шкала:

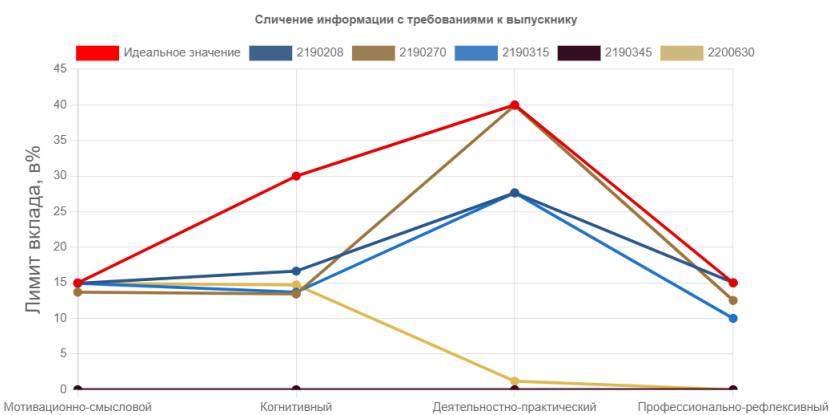
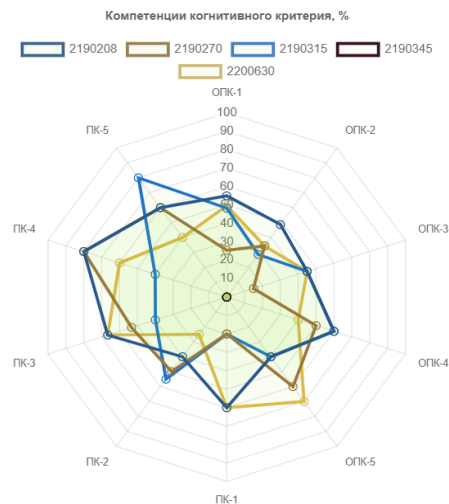
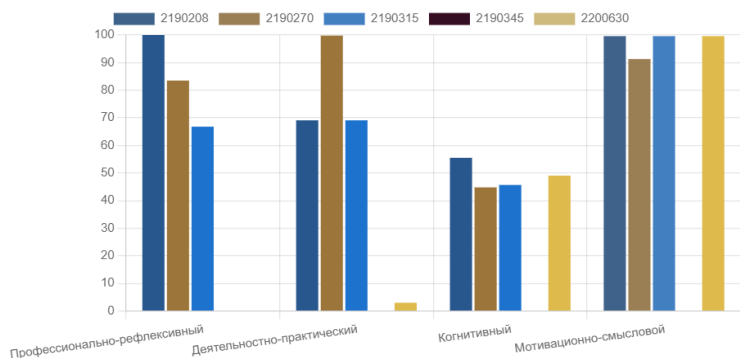
№	Уровень	рефлексивности	самокритичности	коллективности	лидерства
1	Низкий	0-2	0	0-3	0
2	Ниже среднего	3-6	1	4-7	1
3	Средний	7-11	2	8-11	2
4	Выше среднего	12-15	3	12-15	3
5	Высокий	16-18	4	16-19	4

При корректировке данных элементов профиля использовались технологии С.С. Кашлева [180] («Все у меня в руках!», «Взаимоконтроль», «Вопросник», «Групповой обмен впечатлениями», ««Заключительная дискуссия»», ««Рефлексивная мишень» и тд.), адаптированные в лаборатории практической психологии высшей школы Республиканского института высшей школы и апробированные в учебном процессе в Белорусском государственном экономическом университете на кафедре межкультурных коммуникаций в преподавании дисциплин культурологического цикла.

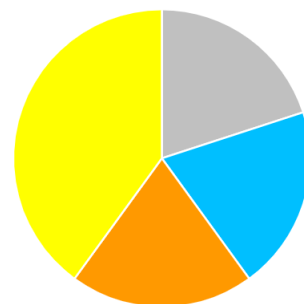
Пример отображения данных в информационной системе оценки профессионального развития студентов

Выбор студента ▾

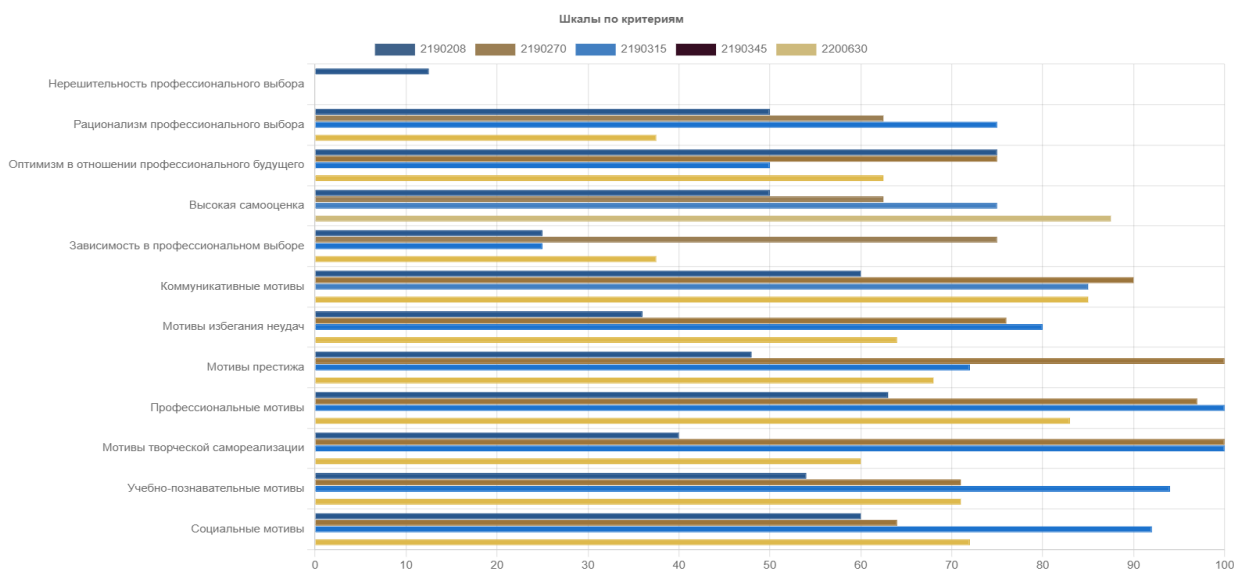
Протестировано 4 из 5 студентов, которыми пройдено 2009 тестов



Уровни сформированности инженерной компетентности



Профессионально-рефлексивный Деятельно-практический Когнитивный Мотивационно-смысловой

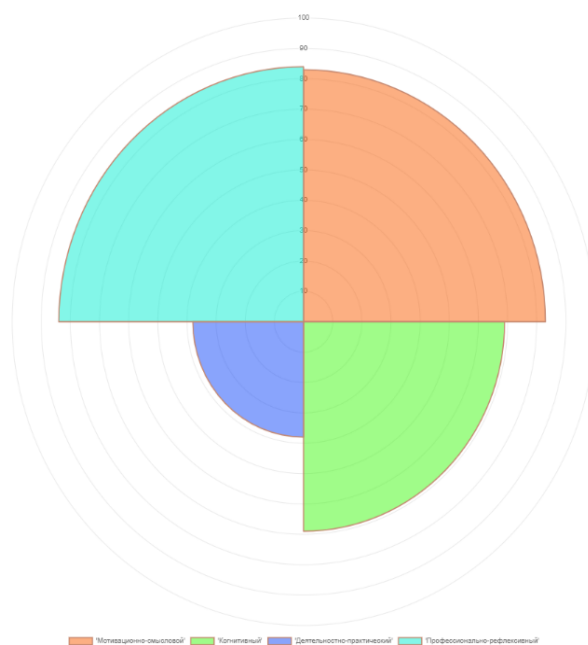


Портал тестируемого

Пользователь: Дани

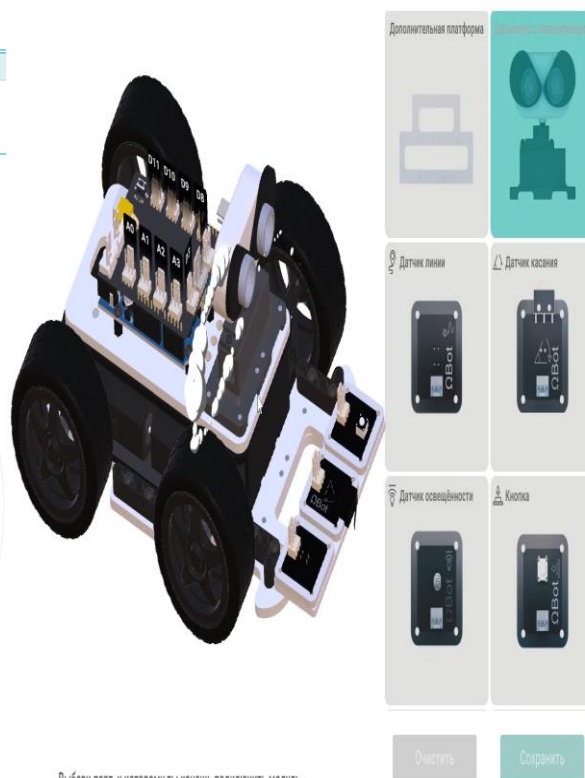
Мотивационно-смысловой Вами пройдено 2 из 2 тестов. Перейти к тестам и результатам	Когнитивный Вами пройдено 26 из 26 тестов. Перейти к тестам и результатам
Деятельно-практический Вами пройдено 4 из 4 тестов. Перейти к тестам и результатам	Профессионально-рефлексивный Вами пройдено 3 из 3 тестов. Перейти к тестам и результатам

Уровень сформированности компетентности, %



Конфигуратор

Модули



Портал тестируемого



КГЭУ - ПОРТАЛ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

[Главная](#)
[Выйти](#)

Рекомендации по тесту "Электроника и микропроцессорная техника (тест 1)"

[Электронный курс Физика](#)
[Электронный курс ФММЭУ](#)
[Электронный курс Основы теории электрических цепей](#)
[Электронный курс Моделирование электрических цепей](#)
[Электронный курс Высшая математика](#)
[Электронный курс ИКТ](#)

Пользователь: Даниил Д.

Результаты по тесту "Учебная мотивация А.А. Реан"

Пользователь: Даниил Д.

Шкала	Баллы	%	Оценка
Мотивы творческой самореализации	0.5	50.0	Средний уровень выраженности мотива
Коммуникативные мотивы	0.5	50.0	Средний уровень выраженности мотива
Мотивы избегания неудач	0.52	52.0	Средний уровень выраженности мотива
Мотивы престижа	0.56	56.0	Средний уровень выраженности мотива
Профессиональные мотивы	0.53	53.0	Средний уровень выраженности мотива
Учебно-познавательные мотивы	0.6	60.0	Средний уровень выраженности мотива
Социальные мотивы	0.52	52.0	Средний уровень выраженности мотива

Учебно-познавательные мотивы - 0.6

Связаны с содержанием учебной деятельности и процессом ее выполнения; свидетельствуют об ориентации студента на овладение новыми знаниями, учебными навыками; определяются глубиной интереса к знаниям; также относятся мотивы, свидетельствующие об ориентации студентов на овладение способами добывания знаний: интерес к приемам самостоятельного приобретения знаний, к методам научного познания, к способам саморегуляции учебной работы, рациональной организации собственного учебного труда; отражают стремление студентов к самообразованию, направленность на самостоятельное совершенствование способов добывания знаний.

Мотивы престижа - 0.56

Связаны со стремлением получить или поддержать высокий социальный статус.

Профессиональные мотивы - 0.53

Связаны с желанием получить необходимые знания и навыки в выбранной профессиональной области, стать квалифицированным специалистом.

Мотивы избегания неудач - 0.52

Связаны с осознанием возможных неприятностей, неудобств, наказаний, которые могут последовать в случае невыполнения деятельности.

Социальные мотивы - 0.52

Связаны с различными видами социального взаимодействия студента с другими людьми; также к социальным мотивам относятся мотивы, выражающиеся в стремлении занять определенную позицию в отношениях с окружающими, получить их одобрение, заслужить авторитет.

Мотивы творческой самореализации - 0.5

Связаны со стремлением к более полному выявлению и развитию своих способностей и их реализации, творческим подходом к решению задач.

Коммуникативные мотивы - 0.5

Связаны с потребностями в общении

Запросы профилирующих организаций и предприятий



Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром газомоторное топливо»
(ООО «Газпром газомоторное топливо»)

Средневолжский филиал

ул. Петербургская, д. 86 А, г. Казань, Республика Татарстан,
Российская Федерация, 420107
тел.: +7 (843) 231-85-90
e-mail: infokazan@gmt-gazprom.ru
ОКПО 78684040, ОГРН 1063905088158, ИНН 3905078834, КПП 165543002

№ _____
на № _____ от _____

Руководителям
высших учебных заведений

О импортозамещении

Уважаемые руководители!

В связи с импортозамещением радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации, просим Вас оказать содействие в разработке следующего оборудования:

- устройства отображения информации;
- коммуникационное оборудование;
- клапаны с электромеханическим управлением;
- систем контроля загазованности;
- компоненты телеметрических систем.

Надеемся на дальнейшее плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество!

Главный инженер



DIR-35710-3341180

Запросы профилирующих организаций и предприятий



МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Россия, 423810, Республика Татарстан,
г. Набережные Челны,
б-р Академика Рубаненко, д. 12, под. 2

Тел.: +7 (8552) 53-07-07, факс: +7 (8552) 53-43-20
Моб.: +7 (965) 610-47-11, office@innokam.pro
clusters.monocore.ru/cluster/44 innokam.pro

Исх. № 5-180/2

от «14» сентября 2022 г.

Участникам
Машиностроительного кластера
Республики Татарстан

Уважаемые руководители!

В адрес Машиностроительного Кластера Республики Татарстан поступил запрос от Фонда перспективных исследований по оказанию содействия в поиске компаний, занимающихся разработкой и производством следующих изделий:

1. Теплообменники типа Пакинокс и компаблок;
2. Подшипники;
3. Электроприводы;
4. Насосы гидрорезки;
5. Полупроводниковые и электронные приборы в промышленности
6. Поршневые компрессоры мощностью более 2МВ по АРІ-618;
7. Центробежные 3-х корпусные компрессоры давлением до 45 атм;
8. ГИС на кабеле;
9. ГПЭС от 1мВт до 4мВт;
10. Поршневые компрессоры 0,9 тыс. м3/час – 35 тыс. м3/час;
11. Компрессорные установки 4мВт-32 мВт газотурбинных электростанций;
12. Генераторы для импортных электростанций, мощностью более 1000 кВт;
13. Составляющие части электронных схем;
14. Радиоэлектронные компоненты и устройства.

В случае заинтересованности прошу направить информацию на электронный адрес *контактному лицу*: office@innokam.pro, тел.: +7 (8552) 53-07-07; факс: +7 (8552) 53-43-20; моб.: +7 (965) 610-47-11; e-mail: office@innokam.pro.

С уважением,

Председатель Правления



[Redacted name]

Запросы профилирующих организаций и предприятий



ООО «Научный подход»
 (499) 390-36-76 mail@nauko.ru www.nauko.ru
 354340, Россия, Краснодарский край,
 Федеральная территория Сириус,
 Триумфальный проезд, д. 1
 ОГРН 1127746145460 ИНН 7702783740
 18.11.2022 № 281

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
 энергетический университет»

О сотрудничестве

Уважаемые коллеги!

Вас беспокоит компания ООО "Научный подход", мы ищем исполнителя на выполнение работ по «Разработке системы измерения (расходомера) и методики расчета коэффициента выхода фтора по току для аппаратов СТЭ».

Мы нашли статью с схожей тематикой исследований, написанную вашими сотрудниками.

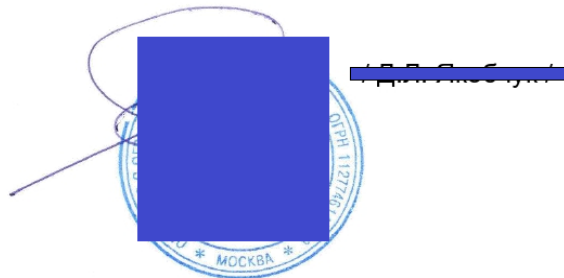
Для проработки вопроса сотрудничества высылаю в Ваш адрес ТЗ на выполнение научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы: «Разработка системы измерения (расходомера) и методики расчета коэффициента выхода фтора по току для аппаратов СТЭ».

Просим Вас сообщить готовы ли Вы сотрудничать в данном вопросе.

Приложение:

- 1) Техническое задание на выполнение НИОКР

Генеральный директор
 ООО «Научный подход»




Б.С. Косовичев
 (499) 390-36-76

Приглашение работодателя к сотрудничеству

Заявка на молодого специалиста

 НИЖНЕКАМСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НИЖНЕКАМСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД» (АО «НМЗ»)	Вакансия:	11.03.04 Промышленная электроника: инженер - электроник
	Адрес:	423580, Россия, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, АО «Нижнекамский механический завод»
	Основной вид деятельности работодателя:	Изготовление запчастей и ремонт технологического оборудования.
	Адрес сайта:	http://nmz.tatneft.ru
Требуемый опыт работы:	Без предъявления требований к стажу работ.	
Тип занятости:	Полный рабочий день	
Подходящий уровень высшего образования (бакалавриат, магистратура):	бакалавриат	
Обязанности:	Обеспечение правильной технической эксплуатации, бесперебойной работы электронного оборудования систем автоматического управления производства. (согласно должностной инструкции).	
Требования:	Высшее профессиональное(техническое) профильное образование. Знание и применение ISO14001, ISO45001, ISO9001,IATF16949	
Условия:	Нормальные условия труда (СОУТ)	
Доп. информация:	Соцпакет (компенсационные выплаты),общежитие,проезд на работу за счет работодателя.(вахтовый общ. транспорт) и т.п.	
Уровень заработной платы	От 30000	
Резюме можно направить по адресу (Отозваться на вакансию):	423580, Россия, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, АО «Нижнекамский механический завод», отдел кадров.	
Соглашение на размещение информации на оф. сайте КГЭУ	ДА	

Контактные данные представителя от работодателя*

Наименование работодателя	А	
Должность отв. лица	И	
ФИО	Е	
Контактный тел.	8	
E-mail	б	
Срок размещения вакансии	п	

Приглашение работодателя к сотрудничеству



В ОАО «Сетевая компания» с целью организации помощи потенциальным работникам (кандидатам в работники) в их профессиональном становлении, приобретении профессиональных навыков, необходимых для выполнения должностных обязанностей запущена программа стажерства. В связи с этим филиал ОАО «Сетевая компания» Дирекция по обслуживанию потребителей проводит отбор стажеров для работы в очной и заочной системе обслуживания потребителей.

Дирекция по обслуживанию потребителей имеет 49 офисов очного обслуживания, расположенных во всех муниципальных образованиях Республики Татарстан, и контакт-центр, организованный для заочного обслуживания потребителей. Специалисты очной системы обслуживания работают по сменному графику. Специалисты и операторы, начинавшие свою трудовую карьеру в Дирекции по обслуживанию потребителей, в настоящее время трудятся в различных структурных подразделениях ОАО «Сетевая компания».

Отбор кандидатов для прохождения стажировки в ОАО «Сетевая компания» осуществляется на конкурсной основе и по результатам собеседования с элементами тестирования. Для полной адаптации стажеров разработана и утверждена программа подготовки. На период стажировки со специалистом-стажером / рабочим-стажером заключается срочный трудовой договор.

Контакты для справок и отправки резюме кандидатов:

(843) 512-19-30, contact-setec@gnssol-т.т.т.

Инженер по охране окружающей среды (газот)	44000	1	ООО ГРИНТА	г Казань, ул Нурсултана Назарбаева, д. 27, офис 410, 4 этаж. Обязательна преобладающая	800	3330987	Обязательна предварительная запись! ЭКОЛОГ (ПРОИЗВОДСТВО), высшее профильное образование по Техническому образованию, стаж работы в должности техника
Инженер по охране труда	18000	1	ГАПОУ КАЗАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И	г Казань, ул Энергетиков, д. 10	843	5643394	высшее профессиональное образование, опыт работы
Инженер по охране труда	14500	1	ФКУ ЦЕНТР ЖОЭИСТ И БЕЗОПАСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МВД ПО РТ	г Казань, ул Богатырева, д. 10	843	2212124	1 категории не менее 3-х лет
Инженер по охране труда	15400	1	АО КПАТ-1	г Казань, ул Ротонная, д. 1	843	2778201	высшее профессиональное образование, наличие опыта работы, без вредных привычек, работоспособность, Работоспособность, трудолюбие, пунктуальность,
Инженер по охране труда	33000	1	ООО КАЗАНСКИЙ ЗАВОД СТАЛЬНЫХ ДВЕРЕЙ	г Казань, ул Рахимова, д. 8 Г, офис 1, ПОС.ЛЕВЧЕНКО	843	5121610	ответственность, дисциплинированность, опыт работы
Инженер по охране труда	35000	1	АО КАМСТРОЙ	г Казань, ул Коротченко, д. 4	843	2929447	Опыт работы специалистом от 1 года, Знание программ 1С, ERP, Внимательность, пунктуальность.
Инженер по подготовке производства	39300	1	ООО ЭНЕРГОТРАНС (АВТОТРАНСПОРТ-ИЕ ТАТЭНЕРГО)	г Казань, ул Обнинского, д. 30	843	5139820	МЕСТО РАБОТЫ: УЛ МИХАИЛА МИЛЯ, 67, ЗАВОД ЖБИ, СПЕЦИАЛИСТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, высшее специальное. Допустимые условия труда: Жкт. Должен знать: постановления, распоряжения, приказы, методические, технические и нормативные
Инженер по проектно-сметной работе (в промышленном и гражданском	30000	1	ООО КАМАСТРОЙИНВЕСТ	г Казань, ул Каюма Насыри, д. 3, офис 200	843	2000988	высшее образование (строительное, экономическое), знание строительного процесса, опыт работы в аналогичной
Инженер по противопожарной безопасности	25000	10	ООО ЧОП КЕННАРД	г Казань, ул Гоголя, д. 1/35	843	5378842	ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ), техническое образование.
Инженер по транспорту	35000	2	КОМПАНИЯ ЭНКА ИНШААТ ВЕ САНАИИ АНОНИМ ШИРКЕТИ (МОСК)	г Казань, ул Северо-Западная, д. 15 Д, стр	987	0010512	Высшее профессиональное образование (подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование не ниже среднего специального, отсутствие судимости, возраст не ниже 50 лет
Инженер производственно-технического отдела	16000	1	ФКУ ИК-18 УФСИН РОССИИ ПО РТ	г Казань, ул Лебедева, д. 1, корп. 1	843	2317167	профильное образование (строительное), опыт работы 3-6 лет, умение оперативно и качественно решать текущие
Инженер производственно-технического отдела	40000	1	ООО КАМАСТРОЙИНВЕСТ	г Казань, ул Каюма Насыри, д. 3, офис 200	843	2000988	серьезное отношение к работе, без вредных привычек, трудолюбие.
Инженер-исследователь	14000	1	КАЗАНСКОЕ ВЫСШЕЕ ВОЕННОЕ КОМАНДИНО КРАСОЗНАМЕННОЕ	г Казань, ул Оренбургский тракт, д. 6	917	2305771	Высшее техническое образование, опыт работы от 1 года, умение работать с замещениями и претензиями
Инженер-конструктор	28500	1	АО КАЗАНСКИЙ ЗАВОД КОМПРЕССОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ	г Казань, ул Халитова, д. 1	843	2917909	Проектирование прессформ из 3D моделей, обязательен опыт работы
Инженер-конструктор	35000	1	АО КАЗАНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД	г Казань, ул Модельная, д. 19	843	2784551	Наличие высшего профессионального образования, опыт работы не менее 5 лет. Разработчик проектной работы
Инженер-конструктор	30000	2	АО ВАКУУММАШ	г Казань, ул Тульская, д. 58	8843	2787103	Высшее образование, опыт работы, ответственность, пунктуальность, внимательность, исполнительность,
Инженер-конструктор	20000	3	АО ЗАВОД ЭЛЕКОН	г Казань, ул Королёно, д. 58	843	5195757	наличие высшего профессионального образования, без опыта работы хорошее знание персонального компьютера
Инженер-конструктор	30000	1	ОАО ТЕПЛОКОНТРОЛЬ	г Казань, ул Владимира Кулагина, д. 1	8843	278-36-94	Опыт работы, Серьезное отношение к работе, ответственность, работоспособность.
Инженер-конструктор	35000	1	ООО ТЕХНО-ТРЕЙД	г Казань, ул Владимира Кулагина, д. 1	962	5721605	Стаж работы от 5 лет. Опыт расчетов и проектирования
Инженер-конструктор	15400	1	ООО СБС ГРУПП	г Казань, ул Салиха Батыева, д. 13, офис 1013	843	2101171	строительных конструкций
Инженер-конструктор 1 категории (класса)	28000	1	АО НИТУРБОКОМПРЕССОР им. В.Б. ШНЕПЛА	г Казань, тракт Сибирский, д. 40	843	2917828	Высшее профессиональное образование, образование, опыт работы не менее 3-х лет. Знание Компас, Е-план.
Инженер-конструктор 1 категории (класса)	26560	1	АО КАЗАНСКИЙ ЗАВОД КОМПРЕССОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ	г Казань, ул Халитова, д. 1	843	2917909	Высшее техническое образование, опыт работы от 3 лет, добросовестное исполнение должностных обязанностей
Инженер-конструктор 1 категории (класса)	40000	1	ПАО КАЗАНЬОРГНИЗ	г Казань, ул Беломорская, д. 101	843	5339422	Высшее профессиональное (техническое) образование. Опыт работы не менее 3 лет в разработке проектов
Инженер-конструктор 3 категории (класса)	24000	1	АО НИТУРБОКОМПРЕССОР им. В.Б. ШНЕПЛА	г Казань, тракт Сибирский, д. 40	843	2917828	Высшее техническое образование - предполнительно КТУ им. Кирова (КХТИ), знание конструкторских основ и
Инженер-механик	15400	1	ОАО РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД АЛМАЗ	г Казань, ул Складская, д. 10	843	2786582	Выполнения своих должностных обязанностей в соответствии с утвержденной должностной инструкцией.
Инженер-механик	30000	1	ООО ПТО МЕДТЕХКА (ПРОИЗВОД.-ТЕХНИЧ. ОБЪЕДИНЕНИЕ)	г Казань, ул Восстания, д. 100	917	9031554	Опыт работы обязательен. Образование высшее.
Инженер-программист	20000	1	ГАУЗ ГОСПИТАЛЬ ДЛЯ ВETERANОВ ВОИН Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Исаева, д. 5	843	5575019	Ответственность, исполнительность. Без вредных привычек.
Инженер-программист	45000	1	АО КАЗАНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД	г Казань, ул Модельная, д. 19	843	2784551	Опыт работы обязательен. Образование высшее-техническое.
Инженер-программист	47160	1	ФИЛИАЛ АО ТАТЭНЕРГО КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-1	г Казань, ул Габдуллы Тукая, д. 125	843	2024706	Высшее образование, исполнительность, ответственность.
Инженер-программист	45000	1	ООО КАЗАНСКИЙ ЗАВОД СТАЛЬНЫХ ДВЕРЕЙ	г Казань, ул Рахимова, д. 8 Г, офис 1, ПОС.ЛЕВЧЕНКО	843	5121610	Высшее образование, опыт работы в области разработки программного обеспечения не менее 3-х лет.
Инженер-программист	12792	1	ГБУ ЦИМКО (РЕСП.ЦЕНТР МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ)	г Казань, ул Боевая, д. 13	843	2230920	Знание: С++, С++, С++ - обязательное, отсутствие вредных привычек; обязательен опыт работы
Инженер-программист	50000	1	ООО ИК ЭНЭЛТ	г Казань, ул Рыдни, д. 7, КОРПУС 3	917	2633727	Высшее образование по специальности КИП и автоматика, опыт проектирования по указанным направлениям; владение
Инженер-проектировщик	20000	1	ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СОЮЗХИМПРОПРОЕКТ ФГБОУ ВО КНИТУ	г Казань, ул Димитрова, д. 11	843	2949281	Высшее техническое профильное образование, опыт работы по указанному направлению не менее 3-х лет, владение
Инженер-проектировщик	20000	1	ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СОЮЗХИМПРОПРОЕКТ ФГБОУ ВО КНИТУ	г Казань, ул Димитрова, д. 11	843	2949281	Высшее техническое образование, опыт работы по указанному направлению не менее 3-х лет, владение
Инженер-проектировщик	20000	2	ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СОЮЗХИМПРОПРОЕКТ ФГБОУ ВО КНИТУ	г Казань, ул Димитрова, д. 11	843	2949281	Высшее образование - КИ АСУ по специальности "Строительство". "Промышленное и гражданское
Инженер-проектировщик	20000	2	АО ТРАНСПРОЕКТ	г Казань, ул Краснокошайская, д. 69/12	843	2124555	высшее образование по направлению "Автомобильные дороги", "Мостовые сооружения", опыт работы от 1 года в
Инженер-технолог	35000	2	АО ВАКУУММАШ	г Казань, ул Тульская, д. 58	8843	2787103	Опыт работы от 5 лет. Высшее образование, опыт работы по указанному направлению; наличие документов, подтверждающих квалификацию, опыт
Инженер-технолог	26000	1	АО КАМСТРОЙ	г Казань, ул Коротченко, д. 4	843	2929447	
Инженер-технолог	25000	1	ГАУЗ МЕЖРЕГИОН.КЛИНИКО- ДИАГНОСТ. ЦЕНТР	г Казань, ул Карбышева, д. 12а	906	3247789	Высшее профильное образование (химико-технологическое).
Инженер-технолог	35500	2	ООО КАЗАНСКИЙ ЗАВОД СТАЛЬНЫХ ДВЕРЕЙ	г Казань, ул Рахимова, д. 8 Г, офис 1, ПОС.ЛЕВЧЕНКО	843	5121610	Серьезное отношение к работе, ответственность. С опытом работы от 5 месяцев, добросовестное отношение к работе, без вредных привычек.
Инженер-технолог	26955	2	АО РАДИОПРИБОР	г Казань, ул Фаткуллина, д. 2	843	2783050	корректировка технологических процессов , высшее техническое образование
Инженер-технолог	25000	3	ФКП "НПО "КЭТМ"	г Казань, ул Мазита Гафури, д. 71	843	2782625	техническое образование в Машиностроении, металлургии
Инженер-технолог	50000	1	ООО ГРИНТА	г Казань, ул Нурсултана Назарбаева, д. 27, офис 410, 4 этаж. Обязательна преобладающая	800	3330987	Обязательна предварительная запись! ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ, высшее образование, релевантный опыт, знание
Инженер-технолог	30000	1	АО КАЗАНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД	г Казань, ул Модельная, д. 19	843	2784551	опыт работы; 8-ми часовой рабочий день, отсутствие вредных привычек
Инженер-технолог	24000	3	АО КАЗАНСКОЕ ОКБ СОЮЗ	г Казань, ул Дементьева, д. 1	843	5713455	Высшее образование КНИТУ-КАИ конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
Инженер-технолог	30000	1	АО КАЗАНСКОЕ ОКБ СОЮЗ	г Казань, ул Дементьева, д. 1	843	5713455	Высшее образование КХТИ-ИНЖЕНЕРНЬИ ФАКУЛЬТЕТ ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ Желательно опыт
Инженер-технолог	28000	3	АО ЗАВОД ЭЛЕКОН	г Казань, ул Королёно, д. 58	843	5195757	Высшее техническое образование со специализации "Технология машиностроения", умение читать чертежи.
Инженер-технолог 1 категории (класса)	20700	2	АО КАЗАНСКИЙ ЗАВОД КОМПРЕССОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ	г Казань, ул Халитова, д. 1	843	2917909	Высшее техническое образование - факультет машиностроения. Опыт работы от 1 года
Инженер-химик	28000	1	МУП ВОДОКАНАЛ	г Казань, ул Максима Горького, д. 34	843	2316157	231-61-32, высшее техническое образование КХТИ, ответственность
Инженер-химик	25000	1	ИП САФАРОВ (МОСК)	г Казань, ул Восстания, д. 100, ТАСМА	903	0611668	Высшее образование или средне-специальное (химик, химик-технолог, КХУ, КХТ).
Инженер-электрик	18000	1	ООО КАРСАР (ПРИВ)	г Казань, ул Оренбургский тракт, д. 144	843	5909013	Внимательность, опыт работы специалистом от 5 лет, без вредных привычек.
Инженер-электроник	20000	1	ГАПОУ КАЗАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И	г Казань, ул Энергетиков, д. 10	843	5643394	Высшее профессиональное (техническое) образование, стаж работы желателен или среднее профессиональное
Инженер-электроник	22700	1	АО КАЗАНСКОЕ ОКБ СОЮЗ	г Казань, ул Дементьева, д. 1	843	5713455	Работа в Зеленодольске. Уверенный пользователь ПК "Компас". Класс 2. Профильное образование КАИ (КНИТУ)-
Инженер-электроник	26000	1	МУП "МЕТРОЭЛЕКТРОТРАНС" Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Нурсултана Назарбаева, д. 8	995	7650889	высшее образование, обязательно с опытом работы, ответственность
Инженер-электроник	40000	1	ООО НПЦ ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА	г Казань, ул Техническая, д. 39, Между	843	2782528	ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОПЫТ РАБОТЫ не менее трех лет на аналогичной должности
Инженер-электроник	32000	1	АО СТАЛЕПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ	г Казань, ул Васильченко, д. 35	843	5671555	Опыт работы от 1 года. Высшее профильное образование, наличие удостоверения по электробезопасности.
Инженер-электроник	25000	1	МУП ВОДОКАНАЛ	г Казань, ул Максима Горького, д. 34	843	2316157	231-62-62, опыт работы обязательен, ответственное отношение к своей работе
Инспектор	15400	1	ООО МБ-ИРЕВС	г Казань, пр-кт Ямашева, д. 122 Б, АВТОСЛОН	843	2949494	Работоспособность, ответственность, пунктуальность, инициативность, опыт работы в охране от 1 года, наличие
Инспектор	18000	1	ГКУ ЦЕНТР ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Муромская-1я, д. 33А	843	5378600	Высшее педагогическое, психологическое, социологическое образование, опыт работы с населением приветствуется, без
Инспектор	26000	10	ФКУ ИК-2 УФСИН РОССИИ ПО РТ	г Казань, ул Производственная, д. 18	843	2317175	знания налогового законодательства, бухгалтерского учета, проводок, ПК: 1С-Бухгалтерия, Бас-Бюджет
Инспектор	26000	10	ФКУ ИК-2 УФСИН РОССИИ ПО РТ	г Казань, ул Производственная, д. 18	843	2317175	Высшее экономическое, педагогическое, психологическое образование, социальная работа, без вредных привычек.
Инспектор	25000	5	ФКУ ИК-18 УФСИН РОССИИ ПО РТ	г Казань, ул Лебедева, д. 1, корп. 1	843	2317167	Аkuratность, ответственное отношение к труду, умение работать в коллективе
Инспектор	26000	2	МУП "МЕТРОЭЛЕКТРОТРАНС" Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Нурсултана Назарбаева, д. 8	995	7650889	Служба в вооруженных силах РФ, образование полное
Инспектор	20000	1	МБУ СШ ДИНАМО Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Гаврилова, д. 48 А	987	2903858	среднее - высшее
Инспектор	18000	1	ООО ЧОП СКИФ-К	г Казань, ул Восстания, д. 18 Б, ЮРИД. - Р. ЗОРГЕ	987	2250054	Служба в вооруженных силах РФ, образование полное
Инспектор	18000	1	ГКУ ЦЕНТР ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОГО Р-НА Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Слободская, д. 23	843	547736	среднее - высшее
Инспектор	20000	1	ГКУ ЦЕНТР ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОГО Р-НА Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Слободская, д. 23	843	547736	свидетельства об обучении на частного охранника, отсутствие
Инспектор	20000	1	ГКУ ЦЕНТР ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОГО Р-НА Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Слободская, д. 23	843	547736	вредных привычек
Инспектор	19270	1	ФИЛИАЛ АО ТАТЭНЕРГО КАЗАНСКИЕ ТЕПЛЫЕ СЕТИ (КИР)	г Казань, ул Лушинского, д. 13	843	2015222	Опыт работы. Умение работать в коллективе. Без вредных привычек
Инспектор	18500	5	ФКУ ИК-19 УФСИН РОССИИ ПО РТ	г Казань, ул Магистральная, д. 18	843	2317157	Высшее образование ,желателен опыт работы, без вредных привычек, работоспособность, ответственность,
Инспектор	18500	3	ФКУ ИК-19 УФСИН РОССИИ ПО РТ	г Казань, ул Магистральная, д. 18	843	2317157	должен знать
Инспектор отдела режима и охраны	19000	1	АО НЭФИС КОСМЕТИКС	г Казань, ул Габдуллы Тукая, д. 152	843	5704268	кадровую политику организации;
Инспектор по кадрам	12792	1	ГБУ ДЕТСКИЙ ДОМ ПЕРВОЛЖ. Р-НА Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Агрономическая, д. 14	917	2429298	ИнСПЕКТОР ОТДЕЛА КАДРОВ ПО ВОИНСКОМУ УЧЕТУ, с
Инспектор по кадрам	15400	1	ООО ОА СФИНКС	г Казань, ул Сулеймановой, д. 3	843	5189695	опытом работы, ответственность
Инспектор по кадрам	60000	1	ООО ЛЮКСОР-КАЗАНЬ	г Казань, ул Айдарова, д. 7, офис 333, фактическое	965	5971440	опыт работы обязательен, инородцами предоставляется
Инспектор по кадрам	27000	1	МУП "МЕТРОЭЛЕКТРОТРАНС" Г.КАЗАНИ	г Казань, ул Нурсултана Назарбаева, д. 8	995	7650889	общемитие.
Инспектор по контролю за исполнением поручений	37261	1	МУП ТРЕСТ "ГОРВОЗЗЕЛЕНХОЗ"	г Казань, ул Лобачевского, д. 5	843	2925195	

Приложение 33

Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2020-2021 учебный год



Контрольные цифры приема на первый курс в КГЭУ по различным условиям поступления с указанием особой квоты и целевой квоты по программам бакалавриата на 2020/21 учебный год (очная форма)

Направление	Код направления	Всего	Конкурс		
			Основные места (контрольные цифры за вычетом квот)	Приём на целевое обучение, целевая квота	Квота приема лиц, имеющих особое право
Прикладная математика	01.03.04	19	15	2	2
Информатика и вычислительная техника	09.03.01	69	55	7	7
Прикладная информатика	09.03.03	31	24	3	4
Электроника и наноэлектроника	11.03.04	60	48	6	6
Приборостроение	12.03.01	16	11	3	2
Теплоэнергетика и теплотехника	13.03.01	217	175	20	22
Электроэнергетика и электротехника	13.03.02	333	267	32	34
Энергетическое машиностроение	13.03.03	20	16	2	2
Автоматизация технологических процессов и производств	15.03.04	26	20	3	3
Мехатроника и робототехника	15.03.06	11	8	1	2
Химическая технология	18.03.01	14	10	2	2
Техносферная безопасность	20.03.01	24	18	3	3
Материаловедение и технологии материалов	22.03.01	11	7	2	2
Управление в технических системах	27.03.01	15	11	2	2
Итого:		866	685	88	93

Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2021-2022 учебный год

Приложение № 1.390
к приказу Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации
от «31» июля 2020 г. № 848

Контрольные цифры приема по специальностям и направлениям подготовки и (или) укрупненным группам специальностей и направлений подготовки для обучения по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2021/22 учебный год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

Наименование направления подготовки (укрупненной группы направлений подготовки)	Код направления подготовки (укрупненной группы направлений подготовки)	Контрольные цифры приема по направлениям подготовки и (или) укрупненным группам направлений подготовки для обучения по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам бакалавриата за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета			
		Всего	из них по очной форме	из них по очно-заочной форме	из них по заочной форме
1	2	3	4	5	6
Всего:		1134	1014	0	120
Математика и механика	01.03.00	30	30	0	0
Информатика и вычислительная техника	09.03.00	128	128	0	0
Электроника, радиотехника и системы связи	11.03.00	75	75	0	0
Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	12.03.00	39	39	0	0
Электро - и теплоэнергетика	13.03.00	720	600	0	120
Машиностроение	15.03.00	59	59	0	0
Техносферная безопасность и природообустройство	20.03.00	48	48	0	0
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	35.03.00	25	25	0	0

Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2022-2023 учебный год

Приложение № 1.30
к приказу Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации
от «29» апреля 2021 г. № 345

Контрольные цифры приема по специальностям и направлениям подготовки и (или) укрупненным группам специальностей и направлений подготовки для обучения по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2022/23 учебный год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

Наименование направления подготовки (укрупненной группы направлений подготовки)	Код направления подготовки (укрупненной группы направлений подготовки)	Контрольные цифры приема по направлениям подготовки и (или) укрупненным группам направлений подготовки для обучения по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам бакалавриата за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета			
		Всего	из них по очной форме	из них по очно-заочной форме	из них по заочной форме
1	2	3	4	5	6
Всего:		1193	1073	0	120
Математика и механика	01.03.00	36	36	0	0
Информатика и вычислительная техника	09.03.00	153	153	0	0
Электроника, радиотехника и системы связи	11.03.00	85	85	0	0
Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	12.03.00	10	10	0	0
Электро - и теплоэнергетика	13.03.00	750	630	0	120
Машиностроение	15.03.00	84	84	0	0
Техносферная безопасность и природообустройство	20.03.00	50	50	0	0
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	35.03.00	25	25	0	0

Приложение 36

Контрольные цифры приема по укрупненной группе направления подготовки 11.03.00 «Электроника, радиотехника системы связи» на 2023-2024 учебный год

Приложение №3 к Правилам приема
в Казанский государственный энергетический университет
на 2023/24 учебный год

Контрольные цифры приема на первый курс в КГЭУ на обучение за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета на 2023/24 учебный год

Наименование направления подготовки	Код направления подготовки	по программам бакалавриата, программам специалитета		
		Всего	из них по очной форме	из них по заочной форме
Итого:		1299	1179	120
Прикладная математика	01.03.04	50	50	0
Информатика и вычислительная техника	09.03.01	128	128	0
Прикладная информатика	09.03.03	50	50	0
Электроника и нанoeлектроника	11.03.04	90	90	0
Теплоэнергетика и теплотехника	13.03.01	296	246	50
Электроэнергетика и электротехника	13.03.02	460	390	70
Энергетическое машиностроение	13.03.03	25	25	0
Автоматизация технологических процессов и производств	15.03.04	60	60	0
Мехатроника и робототехника	15.03.06	30	30	0
Техносферная безопасность	20.03.01	60	60	0
Водные биоресурсы и аквакультура	35.03.08	25	25	0
Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	14.05.02	25	25	0

Опросник «Незаконченное предложение» («Я учусь чтобы...») Л. Аккермана
(модифицированный Б.А. Жигалевым)

Анкета-опросник

Уважаемый студент!

Предлагаем Вам дописать незавершённое предложение «Я учусь для того, чтобы...». Можно выбрать только один вариант ответа из предложенных, либо в пункте «другое» ввести произвольный текст.

Варианты ответов:

- узнавать новое и быть умным в разных областях;
- найти хорошую работу;
- надо где-то учиться;
- своими успехами радовать родителей; так хочет моя мама;
- получить диплом о высшем образовании;
- работать за рубежом;
- получить новые знания, постоянно совершенствоваться;
- интересно, я получаю ответы на интересующие меня вопросы;
- стать успешным в будущем, добиться в жизни высоких достижений;
- нет другого выбора;
- не забрали в армию;
- мне нравится процесс учения, хочу посвятить себя науке;
- быть полезным людям;
- за мои успехи меня уважали товарищи;
- все знать;
- научиться самому решать задачи, уметь работать руками и делать что-то самостоятельно;
- получать хорошие отметки;
- стать образованным человеком;
- другое.

Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования**
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



В.



о внедрении результатов диссертации Закиевой Рафины Рафкатовны
 в учебный процесс кафедры «Промышленная электроника»
 ФГАОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Основные научные положения, выводы и рекомендации докторской диссертации Р.Р. Закиевой на тему «Управление качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студента» внедрены в учебный процесс кафедры «Промышленная электроника» направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» с 2021 года.

Информационная система оценки профессионального развития студентов была осуществлена и задействована при реализации образовательной политики развития университета в рамках выполнения федерального бюджетного гранта программы «Приоритет-2030». Предложенные в диссертационной работе механизмы управления качеством образования на основе оценки профессионального развития студента внедрены в практику деятельности университета. Материалы диссертационной работы были использованы при подготовке ряда конференций, организованных КГЭУ.

Использование результатов диссертационной работы позволило повысить эффективность деятельности университета и более успешно решать задачи по развитию систем управления качеством образования в изменяющихся условиях рыночной экономики.

Зав. кафедрой ПЭ



/Г

Министр
ФГБОУ

Специалист ОК

Специалист ОК

Акт о внедрении в Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»



АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования
Закиевой Рафины Рафкатовны
на тему «Управление качеством образования в техническом университете на
основе интегративной оценки профессионального развития студентов»

Настоящим актом подтверждаем, что результаты диссертационного исследования Закиевой Рафины Рафкатовны внедрены в практическую деятельность федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ».

Анализ и выводы, изложенные в исследовании Р.Р. Закиевой, несомненно, представляют не только теоретический, но и практический интерес. Внедрение технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета способствовало повышению эффективности мониторинга показателей качества образовательного процесса и позволило оперативно вносить необходимые изменения в содержание, формы, методы обучения, в подготовку преподавателей, в структуру цифровой образовательной среды, во внеучебную жизнь студентов и в сами инструменты контроля.

Считаем, что выявленные критерии профессионального развития будущего инженера, требующие оценивания, и специфические индикаторы готовности специалиста к инженерной деятельности являются обоснованными и достаточными для оценки профессионального развития студентов технического университета.

Заведующий кафедрой
«Промышленная электроника»,
Доктор технических наук, доцент

М.П.

Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ЛЕНИНА»
(ИГЭУ)**



АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования Закиевой Рафины Рафкатовны на тему «Управление качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студентов» в учебный процесс Ивановского государственного энергетического университета имени В.И. Ленина

Комиссия в составе:

Председателя – заведующего кафедрой электроники и микропроцессорных систем, кандидата технических наук, доцента, И.А. Тихомировой; членов: доцента кафедры электроники и микропроцессорных систем, кандидата технических наук, доцента А.И. Терехова, доцента кафедры электроники и микропроцессорных систем, кандидата технических наук, доцента В.Н. Егорова, составила настоящий акт о том, что основные положения диссертационного исследования Закиевой Рафины Рафкатовны на тему «Управление качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студентов» используются при подготовке учебно-методических материалов, а также при проведении лекционных и семинарских занятий направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Председатель комиссии:

Зав. кафедрой ЭиМС,
к.т.н., доцент

Члены комиссии:

доцент кафедры ЭиМС,
к.т.н., доцент

доцент кафедры ЭиМС,
к.т.н., доцент

Акт о внедрении в опорный образовательный центр
АНО ВО «Университет Иннополис»



АНО ВО «Университет Иннополис»
420500, г. Иннополис, ул. Университетская, д.1
university@innopolis.ru; university.innopolis.ru
ОКПО 26762138; ОГРН 1121600006142;
ИНН/КПП 1655258235/161501001
+7 (843) 203-92-53

СПРАВКА

**о внедрении результатов научной работы
Закиевой Рафины Рафкатовны**

В АНО ВО «Университет Иннополис» прошла экспериментальная апробация целостной системы оценки качества подготовки обучающихся программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленность (профиль) образовательной программы "Информатика и вычислительная техника" с применением цифровых решений (нейронных сетей).

Руководитель Отдела организации
программ бакалавриата и магистратуры



Проректор - начальник управления
академической политики и организации
образовательной деятельности



Дата 08.06.2023



**Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технический университет имени А. Н. Туполева»**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

Утверждаю
Проректор
по [redacted]

06 2023 г.

АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования Закиевой Рафины Рафкатовны на тему «Управление качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студентов» в учебный процесс Института радиоэлектроники, фотоники и цифровых технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)

Комиссия в составе:

Файзуллина Рашида Робертовича (председателя)

Надеев Адель Фирадович (член комиссии)

Лернер Илья Михайлович (член комиссии)

подтверждает, что результаты диссертационного исследования Р.Р.Закиевой были использованы при разработке образовательной программы (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, оценочные и методические материалы) по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Председатель комиссии:

Зав. кафедрой нанотехнологий в электронике

Института радиоэлектроники, фотоники и
цифровых технологий (ИРЭФ-ЦТ) КНИТУ-КАИ,

д.т.н., профессор [redacted]

Члены комиссии:

директор ИРЭФ-ЦТ, д.ф.-м.н., профессор [redacted]

к.ф.-м.н., доцент кафедры НТВЭ [redacted]

Акт о внедрении в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»



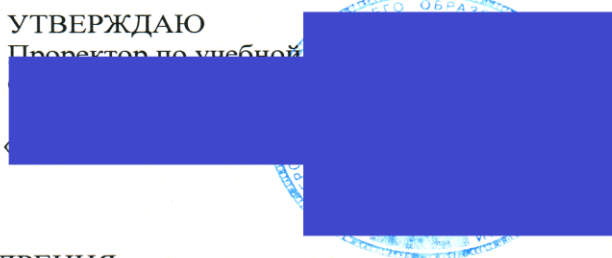
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

К. Маркса ул., д.68, Казань, 420015 тел. (843) 231-42-00, факс (843) 238-56-94, office@kstu.ru
ОКПО 02069639, ОГРН 1021602854965, ИНН/КПП 1655018804/165501001

09.06.2023

№ 0423

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной



АКТ ВНЕДРЕНИЯ
результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

Настоящим подтверждаем, что результаты диссертационного исследования Закиевой Рафины Рафкатовны на тему: «Управление качеством образования в техническом университете на основе интегративной оценки профессионального развития студентов» обладают актуальностью, представляют практический интерес и были внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Достоверность результатов, полученных в исследовании, обеспечиваются обоснованностью методологических подходов к исследованию вузовской подготовки будущих инженеров. Работа открывает новые подходы к поиску ресурсов дидактического обеспечения становления подлинной профессиональной компетентности выпускника технического университета.

Практическая значимость исследования заключается в разработке технологии оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета, основанной на понимании компетентности как высшей степени владения профессиональной деятельностью.

Материалы диссертационного исследования были использованы при разработке учебных изданий, монографий для обучающихся и преподавателей, ведущих профессиональную деятельность и исследования в этой области.

И.о. директора института дополнительного
профессионального образования ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
заведующий кафедрой «Иностранных
языков в профессиональной коммуникации»,
доктор педагогических наук, доцент

[Redacted Signature]

[Redacted Signature]

781001

Приложение 44

Примеры дипломных работ или стартап-проектов

