

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт стратегии развития образования»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора
/И. В. Ускова/
« 4 » *июль* 2024 г.



**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

Методы биологии.

**Решение экспериментальных задач повышенного и высокого уровня
сложности**

Мансурова С. Е., к. п. н., д. философ. н.

Москва, 2024

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителя биологии в области решения экспериментальных задач повышенного и высокого уровня сложности.

1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение Профессиональный стандарт "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования	Методы биологии. Эксперимент как метод биологического исследования. Содержание экспериментальных задач ЕГЭ и ОГЭ по биологии.	Решать учебные задания повышенного и высокого уровней сложности.

1.3. Форма обучения: заочная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.4. Категория обучающихся: учителя биологии.

1.5. Срок освоения программы: 16 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название модулей (разделов) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Самост. работа	
1.	Предметные и метапредметные результаты изучения содержательной линии «Методы научного познания» в курсе «Биология» (базовый, углубленный уровни).	2	1	1	

2.	Методы биологической науки. Эксперимент как ведущий метод биологического исследования.	4	2	2	
3.	Методология экспериментального исследования.	4	2	2	
4.	Биологический эксперимент в содержании базового и углубленного уровня курса «Биология».	4	2	2	
5.	Итоговая аттестация	2		2	Зачет (Практическая работа)
	Итого:	16	7	9	

2.2. Рабочая программа

1. Предметные и метапредметные результаты изучения содержательной линии «Методы научного познания» в курсе «Биология» (базовый, углубленный уровни).

Лекция – 1 ч. Содержательная линия «Методы научного познания»: требования ФГОС ООО, ФГОС СОО к предметным результатам обучения, планируемые метапредметные и предметные результаты обучения по ФОП ООО, ФОП СОО. Кодификаторы ОГЭ и ЕГЭ по биологии для содержательной линии: «Методы научного познания».

Самостоятельная работа – 1 ч. Изучение методических материалов содержательной линии «Методы научного познания», размещенных на портале «Единое содержание общего образования».

2. Методы биологической науки. Эксперимент как ведущий метод биологического исследования.

Лекция – 2 ч. Методы биологической науки и их классификация. Эксперимент как ведущий метод биологического исследования. Виды экспериментов. Эксперименты в учебном процессе. Экспериментальные переменные: независимая, зависимая, дополнительные переменные. Формирование понятий «независимая» и «зависимая» переменные. Примеры решения задач на экспериментальные переменные.

Самостоятельная работа – 2 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий для самопроверки.

3. Методология экспериментального исследования.

Лекция – 2 ч. Планирование эксперимента. Статистические гипотезы: нулевая и альтернативная. Контроль в эксперименте. Экспериментальная и контрольная группы. Постановка отрицательного контроля. Понятие адекватности отрицательного контроля. Понятие выборки и её достоверность. Причины искажения результатов эксперимента. Примеры решение задач.

Самостоятельная работа – 2 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий для самопроверки.

4. Биологический эксперимент в содержании базового и углубленного уровня курса «Биология».

Лекция – 3 ч.

Эксперименты по физиологии растений: опыт ван Гельмонта, опыт Дж. Пристли, опыт Ст. Хейлза, фигуры Ю. Сакса. Эксперименты по физиологии животных И.М. Сеченова, И.П. Павлова. Опыты над растительными гибридами Г. Менделя, эксперименты Т. Моргана. Вопросы происхождения жизни: опыты Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера, эксперимент Миллера — Юри. Эксперимент Мезельсона и Сталя.

Самостоятельная работа – 2 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий для самопроверки.

5. Практическая работа

Самостоятельная работа – 2 ч. Решение экспериментальных задач. Экспертная оценка заданий.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Достижение планируемых результатов обучения контролируется в ходе выполнения практикума. Итоговая аттестация считается успешно пройденной при правильном выполнении не менее 60% заданий практической работы.

Практическая работа.

Решение учебных заданий. Определение экспериментальных переменных, формулировка гипотезы, постановка отрицательного контроля. Количество попыток – три.

Пример задания.

1. Учёный изучал процесс выделения у мышей (*Mus musculus*). Для этого он взял две равные группы мышей и поместил их клетки. Первую группу мышей учёный кормил обычным сбалансированным кормом, а вторую –

сильносоленой пищей (солёность превышала норму в 3 раза). В обеих группах он измерял количество выделяемой мочи за день. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Показатель	Группа 1 (нормальное содержание соли)	Группа 2 (избыточное содержание соли)
Объем мочи (мл)	0,9	0,031

Выберите из приведенного списка:

- А) независимую переменную
- Б) зависимую переменную
- В) нулевую гипотезу
- Г) отрицательный контроль

- 1) избыточное содержание соли в пище мышей
- 2) содержание соли в пище
- 3) содержание соли в пище не зависит от количества выделяемой мочи
- 4) кормление мышей кормом без соли
- 5) кормление мышей кормом, сбалансированным по содержанию соли
- 6) содержание соли в пище не влияет на количество выделяемой мочи
- 7) количество выделяемой мочи за день
- 8) использование для опыта двух равных групп мышей

А	Б	В	Г

Экспертная оценка заданий. Выполнение не менее 10 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток – три.

Пример задания.

Ознакомьтесь с фрагментом работы участника экзамена.

Задание: Экспериментатор решил установить зависимость объема живой части растительной клетки (протопласта) от концентрации соли в окружающей среде. Для эксперимента он использовал клетки эпидермиса листа тюльпана. Клетки помещались в 10%-ный раствор поваренной соли. Экспериментатор зарисовал строение клетки в разное время с момента начала эксперимента (0 минут, 1 минута, 2 минуты, 5 минут). Результаты эксперимента приведены на рисунке.



Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?

Фрагмент ответа участника:

Независимая переменная - концентрация соли в окружающей среде. Зависимая переменная – объем растительной клетки.

Выберите верное утверждение:

1. Верно определены обе экспериментальные переменные.
2. Обе экспериментальные переменные определены неверно.
3. Верно определена только независимая переменная.
4. Верно определена только зависимая переменная.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Литература

1. Рис Дж., Урри Л., Кейн М., Вассерман С., Минорски П., Джексон Р. Биология Campbell в трех томах, том I. Химия жизни. Клетка. Генетика. Пер. с англ. - СПб: «Диалектика». – 2021. – 672 с.: ил.

2. Биологический эксперимент в школе: Кн. для учителя/А.В. Бинас, Р.Д. Маш, А.И. Никишов и др. – М.: Просвещение, 1990 – 192 с.: ил.

3. Методология научного познания: Учеб. пособие для вузов / Г.И. Рузавин. _ М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 287 с.

4. ОГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. В.С.Рохлова. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2024. – 400 с.: ил.

5. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. В.С.Рохлова. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2024. – 368 с.: ил.

Интернет-ссылки

1. Федеральные рабочие программы https://edsoo.ru/Primernie_rabochie_progra.htm3.

2. Биология (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования. Методическое пособие для учителя https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/mp_biologiya_format-docx_26082023_na-sajt.pdf
3. Открытый банк заданий ЕГЭ ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
4. Открытый банк заданий ОГЭ ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» <https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=0E1FA4229923A5CE4FC368155127ED90>
5. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!tab/173737686-6>
6. Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2024 года по БИОЛОГИИ https://doc.fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf/2024/biologiya_mr_ege_2024.pdf
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ обучающимся по организации самостоятельной подготовки к ЕГЭ 2023 года по БИОЛОГИИ https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/2023/biologiya_2023.pdf

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Компьютерное оборудование; видео- и аудиовизуальные средства обучения. Наличие доступа слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, оснащение компьютерным оборудованием: веб-камерой, микрофоном, аудиоколонками и (или) наушниками.