

**Государственное бюджетное учреждение Ненецкого автономного округа
«Ненецкий региональный центр развития образования»**

РАССМОТРЕНО

на заседании Методического совета
ГБУ НАО «НРЦРО»

« 26 » мая 2025г.

протокол №8

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ НАО «НРЦРО»

О.Ю.Козицина

_____ 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Методы решения задач повышенного уровня сложности по биологии»**

Автор – составитель:

Ипатова Татьяна Павловна,
начальник отдела «Региональный центр
непрерывного повышения
профессионального мастерства
педагогических работников» ГБУ НАО
«НРЦРО»

Чайка Анжелика Петровна, методист
регионального центра непрерывного
повышения профессионального мастерства
педагогических работников» ГБУ НАО
«НРЦРО»

Нарьян-Мар
2025

Раздел 1. Характеристики программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Аннотация

Современные образовательные стандарты предъявляют всё более высокие требования к уровню подготовки выпускников, в том числе по биологии. Успешная сдача ЕГЭ и других экзаменов требует от учащихся умения решать сложные задачи, выходящие за рамки базового уровня. Учителя нуждаются в обновлении своих методических знаний и навыков для подготовки обучающихся к этим вызовам.

Участие в олимпиадах различного уровня (школьные, региональные, всероссийские, международные) становится всё более популярным. Решение задач повышенной сложности – это ключевой навык для достижения успеха на олимпиадах. Курсы помогут учителям подготовить своих учеников к успешному выступлению.

Решение сложных химических задач развивает у учащихся не только предметные знания, но и важные метапредметные компетенции: умение анализировать, выстраивать логические цепочки, применять знания в нестандартных ситуациях, критически оценивать информацию. Курсы помогут учителям освоить методики, направленные на развитие этих навыков.

Для работы учителю биологии необходимо демонстрировать высокий уровень квалификации и профессионализма, стремиться повышать уровень своего профессионального мастерства, заниматься самообразованием. В последние годы вопрос математической компетентности педагогов приобретает все большую важность и обсуждается на самом высоком государственном уровне, к учителю предъявляются все более высокие требования.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Методы решения задач повышенного уровня сложности по биологии» призвана раскрыть особенности решения задач повышенного и высокого уровня сложности по биологии, разъяснить учителям альтернативные способы решения задач, а также методически и организационно помочь в выстраивании системы подготовки высокомотивированных обучающихся к решению задач различными способами.

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей биологии в области решения задач повышенного уровня сложности в рамках преподавания биологии.

Планируемые результаты обучения:

В соответствии с ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

ОТФ	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования		
Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС основного общего, среднего общего образования	- основные методики, алгоритмы, методы и приемы решения задач по биологии повышенного уровня сложности; - альтернативные методы решения задач повышенного уровня сложности	- применять различные методы (основные и альтернативные) решения задач по биологии повышенного уровня сложности
Предметное обучение.	- содействие в	- основы	- решать задачи

биология	подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, шахматных турнирах и ученических конференциях	математической теории и перспективных направлений развития современной биологии - теория и методика преподавания биологии	элементарной биологии соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)
----------	--	---	---

Раздел 2. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ.	самост. работа	
1.	Приоритетные направления государственной образовательной политики	1	1			
2.	Решение задач повышенного уровня сложности по биологии	13		13		
3.	Итоговая аттестация	2			2	
	ИТОГО	16	1	13	2	Практическая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Форма обучения: очная

Сроки освоения: 16 часов

Режим занятий: до 5 часов в день

Документ по окончании обучения: удостоверение о повышении квалификации

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей и тем (разделов)	Всего часов	В том числе		Формы аттестации (промежуточной, итоговой)
			Очная форма (аудиторные занятия)		
			лекц.	практ.	
1	Приоритетные направления государственной образовательной политики	1	1		
1.1	Государственная политика в сфере общего образования	1			
2	Решение задач повышенного уровня сложности по биологии	13	1	12	
2.1	Актуальные изменения в	1	1		

	школьной программе по биологии и требования к ЕГЭ. Анализ структуры и типов заданий повышенной сложности.				
2.2.	Молекулярная биология: задачи на репликацию, транскрипцию, трансляцию, генетический код, мутации.			3	
2.3.	Ботаника и зоология: задачи на систематику, классификацию, особенности строения и жизнедеятельности различных групп организмов.			3	
2.4.	Генетика: моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание, задачи на определение генотипов и фенотипов, анализ родословных. Задачи на популяционную генетику (закон Харди-Вайнберга)			3	
2.5	Анатомия и физиология человека: задачи на работу органов и систем организма, регуляцию функций, гомеостаз			3	
3.	Итоговая аттестация	2		2	Практическая работа
	ИТОГО	16	1	15	

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

Модуль 1. Приоритетные направления государственной образовательной политики (лекция – 1 ч.)

1.1. Государственная политика в сфере общего образования. Образовательное законодательство Российской Федерации. Цели и ключевые задачи государственной образовательной политики в РФ. Национальный проект «Образование». Механизмы достижения поставленных целей. Единая система научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров. Цифровая трансформация образования. Дидактические и технологические особенности обучения в эпоху цифровой трансформации.

Модуль 2. «Решение задач повышенного уровня сложности по биологии» (лекция – 1 ч., практическая работа – 12 ч.)

2.1. Актуальные изменения в школьной программе по биологии и требования к ЕГЭ. Анализ структуры и типов заданий повышенной сложности.

Анализ изменений в содержании, структуре и методах преподавания биологии в соответствии с последними версиями ФГОС. Анализ использования современных цифровых технологий и интерактивных методов в преподавании биологии (виртуальные лаборатории, симуляции, онлайн-ресурсы). Подробный анализ структуры ЕГЭ по биологии (количество заданий, разделы, баллы). Изменения в структуре за последние годы. Подробное изучение критериев оценивания каждого типа заданий.

2.2. Молекулярная биология: задачи на репликацию, транскрипцию, трансляцию, генетический код, мутации.

Определение последовательности нуклеотидов и аминокислот в полипептидной цепи белка. Определение порядка следования аминокислот в участке молекулы белка. Определение изменений структуры молекулы белка при удвоении нуклеотида в цепи ДНК. Определение изменений структуры молекулы белка при замене триплетов.

Определение последовательности аминокислот в молекуле белка и его молекулярной массы. Определение соотношения всех видов нуклеотидов в ДНК, с которой была транскрибирована определённая и-РНК.

2.3. Ботаника и зоология: задачи на систематику, классификацию, особенности строения и жизнедеятельности различных групп организмов.

Распознавание и описание клеток растений и животных, особей вида по морфологическому критерию, биологических объектов по их изображению и процессам их жизнедеятельности. Выявление отличительных признаков отдельных организмов, источников мутагенов в окружающей среде. Сравнение биологических объектов (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы растений, животных, грибов и бактерий) и делать выводы на основе сравнения. Определение принадлежности биологических объектов к определённой систематической группе (классификация).

2.4. Генетика: моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание, задачи на определение генотипов и фенотипов, анализ родословных. Задачи на популяционную генетику (закон Харди-Вайнберга).

Определение вероятности появления потомков с рецессивным признаком при неполном доминировании. Анализ расщепления в F_2 при кодоминировании (например, группы крови). Задачи на летальные аллели и их влияние на расщепление. Определение генотипов родителей по фенотипическому расщеплению в потомстве. Определение генотипов родителей по расщеплению в F_2 (9:3:3:1 и его модификации). Задачи на сцепленное наследование (если тема изучается в расширенном варианте). Анализ наследования трёх и более признаков (полигибридное скрещивание). Взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия). Восстановление генотипов родителей по фенотипам потомков. Задачи на множественный аллелизм (например, наследование групп крови системы АВ0 + резус-фактор). Определение вероятности рождения ребёнка с определённым генотипом при условии неполной пенетрантности или переменной экспрессивности. Определение типа наследования (аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, сцепленный с полом). Вычисление вероятности проявления признака у потомков при условии носительства в родословной. Задачи на митохондриальную наследственность (если тема изучается углублённо). Расчёт частот аллелей и генотипов в популяции с учётом условий равновесия. Определение доли гетерозигот в популяции при известной частоте рецессивного признака. Влияние мутационного давления, миграций и естественного отбора на частоты аллелей. Задачи на наследование редких заболеваний в популяции.

2.5. Анатомия и физиология человека: задачи на работу органов и систем организма, регуляцию функций, гомеостаз.

Ситуационные задачи. Задачи на установление последовательности процессов. Задачи на объединение анатомических понятий. Задачи на определение топографического расположения и строения органов и частей тела. Задачи на оценку функционального состояния человека. Задачи на оценку факторов внешней среды.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация предусмотрена в Модуле 1. Приоритетные направления государственной образовательной политики

Форма: Тестирование.

Описание, требования к выполнению:

10 заданий. Время выполнения 1 час.

Критерии оценивания:

60% выполненных заданий и выше – оценка «зачтено» (слушатель освоил содержание темы программы). Менее 60% выполненных заданий – оценка «не зачтено» (результат недостаточен, рекомендовано повторное прохождение темы).

Итоговая аттестация: практическая работа в виде решения задач (на любую тему образовательного модуля). Задачу необходимо решить двумя способами. Выбор способа решения задачи предоставляется слушателю

Примеры заданий:

Задание 1.

Расположите указанные виды нормативных правовых документов в порядке, соответствующем их юридической силе.

1. Конституция Российской Федерации
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
4. ФГОС ООО, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. №287

Задание 2.

Инструкция. Выберите правильный ответ.

Условиями цифровой трансформации образования являются:

- а) Применение методов искусственного интеллекта и средств виртуальной реальности
- б) Развитие цифровой образовательной среды
- в) Обеспечение общедоступного широкополосного доступа к сети Интернет
- г) Все варианты ответа верны

Количество попыток: не ограничено

Итоговая аттестация:

Форма: Практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

Слушатели решают задачи практического модуля. Время выполнения 2 часа.

Пример задания:

1. В эксперименте изучали влияние ингибиторов на работу фермента гексокиназы. При добавлении АТФ скорость реакции снижалась, даже если концентрация субстрата (глюкозы) была высокой. Однако при добавлении АДФ ингибирование ослаблялось. Объясните механизм наблюдаемого явления. Какой тип ингибирования демонстрирует АТФ?

2. У дрозофилы рецессивный ген **white** (*w*) вызывает белую окраску глаз, а ген **miniature** (*m*) – уменьшенные крылья. Оба гена локализованы в X-хромосоме. При скрещивании гетерозиготной самки (*WwMm*) с самцом, имеющим белые глаза и миниатюрные крылья, в потомстве получили 40% дикого типа, 40% мутантов по обоим признакам, 10% мутантов только по **white** и 10% только по **miniature**. Определите расстояние между генами и объясните полученное соотношение фенотипов

3. При изучении транспирации у двух видов растений (А и В) обнаружили, что у вида А устьица закрываются при повышении температуры выше 30°C, а у вида В остаются открытыми до 40°C. Однако вид А лучше переносит засуху. Предложите гипотезу, объясняющую этот парадокс, и опишите возможные адаптации вида А к недостатку воды.

4. В популяции бабочек частота аллеля, определяющего темную окраску (*D*), составляет 0,6, а светлую (*d*) – 0,4. Из-за промышленного загрязнения деревья потемнели, и через 10 поколений частота *D* возросла до 0,9. Рассчитайте коэффициент отбора (*s*) против светлой формы, если известно, что отбор идет только против рецессивных гомозигот (*dd*).

Количество попыток: не ограничено

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Материально-техническое обеспечение: для проведения практических занятий в рамках реализации модуля программы необходимы технические средства обучения.

Информационно-методические обеспечение:

Нормативные документы

1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации № 474 от 21.07.2020.

2. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) / Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 № 30550).

3. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

4. Приказ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

5. Приказ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».