МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Республиканский комплекс общего и дополнительного образования
«Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА
на заседании экспертного совета
Протокол № 4
от «19» августа 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AB034D3EF28956C9F6046D4059B73326
Владелец: Ахъядов Абдул Бек-Магомедович
Действителен: с 17.09.2025 до 11.12.2026

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Exon»

Направленность программы: естественнонаучная
Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Цуригова Петимат Хамзатовна
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

Программа прошла внутреннюю экспертизу и рекомендована к реализации в
ГБНОУ «Республиканский комплекс общего и дополнительного образования «Квант»
Экспертное заключение (рецензия) № 52 от «15» августа 2026 г.
Эксперт Ислямова З.М., методист Регионального модельного центра дополнительного образования детей

(ФИО, должность, подпись)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы 4
1.1. Нормативно-правовые основы: 4
1.2. Направленность. 4
1.3. Уровень освоения программы. 4
1.4. Актуальность программы 4
1.5. Цель и задачи программы 5
1.6. Категория обучающихся 5
1.7. Сроки реализации и объем программы 5
1.8. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий 5
1.9. Планируемые результаты освоения программы 6
Раздел 2. Содержание программы 8
2.1. Учебный план 8
2.2. Содержание учебного плана 9
3. Формы аттестации и оценочные материалы 10
4. Комплекс организационно-педагогических условий 12
4.1. Материально-техническое обеспечение программы 14
4.2. Кадровое обеспечение программы 14
4.3. Учебно-методическое обеспечение 15
Список литературы 21
Приложение №1 22
Приложение № 2 32
Приложение № 3 38
Приложение № 4 49
Приложение № 5 60
Приложение № 6 69
Приложение № 7 72
Приложение № 8 73
Приложение № 9 74
Приложение № 10 75
Приложение № 11 77
Приложение № 12 78

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Нормативно-правовые основы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «EXON» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобразования и науки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в частях, не противоречащих действующему законодательству);
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

1.2. Направленность программы – естественнонаучная. Программа направлена на формирование естественно-научной картины мира, на развитие личности обучающегося, его творческой самореализации посредством погружения в проектно-исследовательскую деятельность.

1.3. Уровень освоения программы – базовый, в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных

общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ (письмо от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).

1.4. Актуальность программы

Данная дополнительная общеразвивающая программа обусловлена растущим спросом со стороны школьников и их родителей (законных представителей) на знание биологии для участия во всероссийской олимпиаде школьников. Она предоставляет возможность освоить базовые знания, затрагивая все аспекты знания биологии, что позволит школьникам успешно пройти школьный и муниципальный этапы ВСоШ.

1.5. Цель и задачи программы

Целью программы является развитие у обучающихся проектно-исследовательских и практических навыков для подготовки к участию во ВсОШ по биологии.

Основными задачами данной программы являются:

Обучающие:

- ознакомить обучающихся с комплексом биологических наук с их базовыми концепциями;
- обучить технике безопасности в лаборатории;
- сформировать базовые практические навыки работы в биологической лаборатории;
- ознакомить с форматом заданий ВСоШ.

Развивающие:

- развить коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- развить память, внимание, воображение;
- совершенствовать логическое и критическое мышление;

Воспитательные:

- сформировать интерес к участию в олимпиаде по биологии;
- воспитать ответственность, дисциплину, самостоятельность.

1.6. Категория обучающихся

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего школьного возраста (13-16 лет). Численный состав группы – 8-12 человек. Исходный уровень обучающихся – начальный.

1.7. Сроки реализации и объем программы

Срок реализации программы – 1 год. Объем программы – 144 часа; 4 часа в неделю.

1.8. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Занятия проводятся в одновозрастных группах, численный состав группы – 8-12 человек. Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Каждая двухчасовая пара состоит из двух занятий по 45 мин с перерывом 10 мин. Формы занятий: комбинированное, индивидуальное, кейс, квест, самостоятельная работа, беседа, опрос, проект, лабораторная работа. Занятия проходят в офлайн формате. Формы занятий могут комбинироваться: самостоятельная и лабораторная работа как проект и т.д.

Методика проведения занятий предусматривает теоретическую подачу материала (словесные методы) с демонстрацией визуального ряда на электронной доске (наглядные), а также практическую деятельность в виде решения олимпиадных заданий (практические методы), практических и лабораторных работ.

Форма организации занятий:

- групповая (одновременная работа со всеми обучающимися);
- парная (организация работы по парам);
- индивидуальная (индивидуальное выполнение заданий).

1.9. Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо. Обучающиеся должны повысить свои знания и в дальнейшем суметь их использовать для решения олимпиадных заданий в различных школьных олимпиадах.

По итогам обучения обучающийся получает следующие компетенции:

Личностные результаты:

- Знание основных принципов и правил отношение к живой природе;
- Сформированности познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое).

Метапредметные результаты:

- овладение составляющим исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определение понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключение, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовать информации из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссий и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметные результаты:

Обучающиеся освоят:

- Ключевые биологические концепции: фундаментальные знания клеточное строение организмов, процессах фотосинтеза и дыхания, основы генетики и наследственности, принципах экологии и устойчивости экосистем, механизмах нервной и гуморальной регуляция в организме;
- Научные методы: понимание и топы научного исследования-от формулировки гипотезы, и планирование эксперимента до сбора данных, анализа результатов и формирования выводов;
- Терминологию: основную биологическую терминологию, используемую цитологии, генетики, физиологии и экологии, и умение применять её в контексте;
- Принципы биоэтике и безопасности: основы безопасной работы в биологической лаборатории этические нормы при проведении исследований;
- владение основными практическими умениями, необходимые для выполнения заданий ВсОШ (например, описания биологического объекта, приготовление препарата).

Обучающийся будет:

- Планировать и проводить эксперименты: самостоятельно формулировать гипотеза, определять переменные, подбирать необходимое оборудование проводить биологический эксперимент соответствии с поставленными задачами;
- Работать с лабораторным оборудованием: уверенно пользоваться световым микроскопом для изучения готовых и самостоятельно приготовленными микропрепаратов, использовать основные измерительные приборы (pH-метр, аналитические весы) и лабораторную посуду;

- Наблюдать и описывать биологические объекты и процессы: ввести детальный лабораторный журнал, фиксировать наблюдения, зарисовать объекты, описывать ход эксперимента;
- Анализировать и представлять данные: обрабатывать полученный результаты, представлять их различных форматах виде презентации или доклада;
- Проводить простые экологические исследования: оценивать состояние окружающей среды и методом биоиндикации, описывать видовое разнообразие на пробной площадке;
- Решать генетические задачи: на Моногибридное дигибридное скрещивание, анализировать родословные;
- Готовить и защищать исследовательский проект: структурировать информацию, создавать презентации научные постеры, ясный логично представлять результаты своей работы перед аудиторией.

Раздел 2. Содержание программы

2.1 Учебный план

№ п/п	Название модуля				Форма аттестации
		Всего часов	Теория	Практика	
1.	Биохимия. Химический состав клетки.	24	16	8	Тестирование, Практическая работа
2.	Генетика. Основы наследственности.	16	10	6	Проверочная работа
3.	Ботаника. Многообразие растений.	36	22	14	Гербарий, Проверочная работа
4.	Цитология. Строение клетки.	34	24	10	Контрольная работа
5.	Анатомия и физиология человека.	34	22	12	Тестирование
Итого:		144	94	50	

*К/Р – Контрольная работа П/Р – Проектная работа

2.2. Содержание учебного плана

Модуль 1. Биохимия. Химический состав клетки

Теория : Введение. Элементный состав клетки. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Вода и минеральные соли, их функции в клетке. Буферные системы организма.

Углеводы: классификация, строение, функции. Липиды: классификация, строение, функции. Белки: аминокислоты, пептидная связь, уровни организации, функции. Ферменты. Денатурация и ренатурация белков. Ферментативный катализ. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, строение, комплементарность азотистых оснований, функции.

Практика:

Качественные реакции на углеводы (обнаружение крахмала с помощью раствора йода; обнаружение глюкозы с помощью гидроксида меди (II) при нагревании). Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция). Обнаружение жиров в семенах подсолнечника (масляное пятно на фильтровальной бумаге). Решение экспериментальных задач на определение органических веществ в неизвестном растворе.

Модуль 2. Генетика. Основы наследственности

Теория:

Основные понятия генетики. Ген, аллель, генотип, фенотип. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Сцепленное наследование. Закон Моргана. Кроссинговер. Взаимодействие неаллельных генов. Наследование, сцепленное с полом. Половые хромосомы X и Y. Построение и анализ родословных (генеалогических деревьев).

Практика :

Решение задач на моногибридное скрещивание (полное и неполное доминирование). Решение задач на дигибридное скрещивание. Решение задач на наследование, сцепленное с полом. Построение и анализ родословных по предложенным данным.

Модуль 3. Ботаника. Многообразие растений

Теория:

Низшие растения. Отделы водорослей: Зеленые, Бурые, Красные. Строение, размножение, значение. Высшие споровые растения. Отделы: Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные. Строение, размножение, чередование поколений. Голосеменные растения. Отдел Хвойные. Строение, размножение, адаптации. Покрытосеменные. Класс Двудольные и Однодольные. Признаки, основные семейства. Анатомия растений. Ткани растений: покровные, механические, проводящие, основные. Строение корня, стебля, листа. Физиология растений. Корневое и воздушное питание. Фотосинтез и дыхание. Транспорт веществ.

Практика:

Микроскопия водорослей (спирогира, хламидомонада). Изучение строения мхов и папоротников (готовые препараты). Строение хвои, шишек и семян голосеменных. Определение растений по гербарию с использованием определительных карточек. Изучение строения цветка. Определение формулы и диаграммы цветка. Микроскопия поперечных срезов корня, стебля, листа

(готовые препараты). Сравнение однодольных и двудольных. Опыт "Доказательство выделения кислорода при фотосинтезе" (опыт с элодеей). Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука. Высаживание семян быстрорастущих растений (кресс-салат, фасоль, горох). Ведение дневника наблюдений. Экскурсия в парк (сквер). Сбор гербарного материала.

Модуль 4. Цитология. Строение клетки

Теория :

Клеточная теория. Прокариоты и эукариоты. Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану (диффузия, осмос, активный транспорт). Органоиды клетки: ЭПС, Комплекс Гольджи, Лизосомы. Органоиды клетки: Митохондрии, Пластиды, Рибосомы, Клеточный центр. Вакуоли. Цитоскелет. Ядро: кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы, их строение. Кариотип. Жизненный цикл клетки. Митоз, его фазы и биологическое значение. Мейоз, его фазы и биологическое значение. Сравнение митоза и мейоза. Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Генетический код, его свойства. Энергетический обмен в клетке. Гликолиз, клеточное дыхание. Синтез АТФ.

Практика :

Сравнение растительной и животной клеток (микроскопия). Изучение фаз митоза на готовых микропрепаратах (корешок лука). Решение задач на генетический код. Решение задач на энергетический обмен (расчет молекул АТФ). Приготовление и изучение микропрепаратов тканей животных (эпителиальной, мышечной).

Модуль 5. Анатомия и физиология человека

Теория:

Ткани человека: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Строение и функции. Нервная система. Центральная и периферическая нервная система. Рефлекс, рефлекторная дуга. Опорно-двигательная система. Строение костей, скелет, типы соединения костей. Мышцы. Кровеносная система. Строение сердца, круги кровообращения. Проводящая система сердца. Дыхательная система. Строение легких, газообмен. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания. Пищеварительная система. Строение, ферменты, процесс пищеварения. Мочевыделительная система. Строение почки и нефрона, образование мочи. Эндокринная система. Железы внутренней секреции и их гормоны. Нервная и гуморальная регуляция.

Практика:

Микроскопия тканей человека (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной). Измерение пульса и артериального давления в состоянии покоя и после физической нагрузки. Измерение дыхательных объемов (жизненная емкость легких). Решение ситуационных задач (расшифровка анализа крови, мочи).

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы в форме собеседования, тестирования;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- зачетные тесты.

Формы подведения итогов:

- выполнение итогового тестирования и защита проекта.

Оценочные материалы

1. Текущая оценка (в рамках каждого модуля)

Оценочное средство	**Что оценивает?**	**Форма проведения**	**Критерии оценки**
Лабораторный журнал/дневник исследования	Умение фиксировать ход работы, наблюдения, данные, делать предварительные выводы.	Проверка письменных отчетов после каждого практического занятия.	• Аккуратность и полнота записей; • Грамотность терминологии; • Наличие схем, рисунков, таблиц; • Качество фиксации данных.
Протокол эксперимента	Умение оформлять результаты отдельного эксперимента по установленной форме.	Проверка письменной работы после ключевых практикумов (например, осмос, фотосинтез).	• Грамотное формулирование цели и гипотезы; • Описание хода работы; • Корректное представление результатов (таблицы, графики);

			• Четкость и обоснованность выводов.
Отчет по мини-проекту (в конце модуля)	Умение структурировать, анализировать и презентовать результаты учебного проекта.	Проверка письменного отчета или презентации (напр., по проращиванию семян, родословной).	• Соответствие структуре научного отчета (введение, методы, результаты, обсуждение); • Глубина анализа данных; • Соответствие выводов поставленным целям; • Качество оформления.
Устный опрос / дискуссия	Усвоение теоретического материала, умение участвовать в научной дискуссии.	Фронтальная или групповая беседа по ключевым вопросам модуля.	• Глубина понимания концепций; • Умение связать теорию с практикой; • Логичность и доказательность рассуждений; • Активность.

2. Промежуточная оценка (по итогам модулей)

Оценочное средство	**Что оценивает?**	**Форма проведения**	**Критерии оценки**
Защита мини-проекта	Умение презентовать результаты своей работы, отвечать на вопросы, аргументировать свою позицию.	Краткое выступление (3-5 мин) перед группой с последующими вопросами от аудитории и преподавателя.	• Качество презентации (логика, наглядность); • Культура речи и уверенность; • Глубина ответов на вопросы; • Работа в команде (если проект групповой).

Практический зачет	Сформированность практических навыков работы с оборудованием и проведения эксперимента.	Выполнение практического задания по инструкции (напр., приготовить микропрепарат, доказать наличие крахмала).	• Правильность и безопасность выполнения опыта; • Качество полученного результата; • Скорость и самостоятельность работы.
Решение кейса / генетической задачи	Умение применять теоретические знания для решения практических задач.	Индивидуальное или парное решение задачи (напр., по генетике или экологии).	• Правильность применения алгоритмов; • Логичность хода решения; • Верность конечного ответа.

3. Итоговая оценка (по окончании курса)

Оценочное средство	**Что оценивает?**	**Форма проведения**	**Критерии оценки**
Итоговый индивидуальный/групповой проект	Способность самостоятельно спланировать и провести небольшое исследование, проанализировать результаты и представить их.	Длительная работа (4-6 недель) с последующей публичной защитой на итоговой конференции.	Оценка работы: • Актуальность и оригинальность темы; • Корректность методики; • Качество и объем собранных данных; • Глубина анализа. Оценка защиты: • Качество презентации/постера; • Логика и ясность изложения; • Умение аргументированно отвечать на вопросы.
Портфолио учебных достижений	Комплексный рост учащегося в течение всего	Сбор и оформление	• Полнота материалов;

	курса, полнота и качество выполненных работ.	всех отчетов, протоколов, презентаций за год в единую папку.	• Динамика роста качества работ; • Творческий подход к оформлению; • Рефлексия (наличие кратких заметок о том, что узнал и чему научился).

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Материально-техническое обеспечение программы

№ п/п	**Наименование**	**Назначение/краткое описание функционала оборудования**
1	**Компьютерное оборудование**	
1.1	Ноутбук	Работа в специальном ПО. Использование открытых баз биологических данных. Обработка собранных данных. Сбор информации из источников. Оформление презентации и проекта.
1.2	Мышь	
1.3	Тумба для хранения и зарядки ноутбуков	Безопасное хранение компьютеров
1.4	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель
2	**Презентационное оборудование**	
2.1	Интерактивный дисплей 75"	Подача информационного материала
3	**Мебель**	
3.1	Комплект мебели	
3.2	Корзины для мусора	
4	**Оборудование**	
4.1	Стандартный набор оборудования	Для развития основных практических

	для проведения практического тура ВсОШ по биологии	навыков работы в биологической лаборатории
4.2	Цифровая лаборатория Relion	Дополнение к стандартному набору оборудования для ВсОШ

4.2. Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю направления, опыт работы со школьниками разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал.

4.3. Учебно-методическое обеспечение

	Название учебной темы	Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса	Название и форма методического материала
1	Введение. Техника безопасности в лаборатории. Элементный состав клетки. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Вода и минеральные соли, их функции в клетке. Буферные системы организма.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
2	Углеводы: классификация, строение, функции.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
3	Практика: Качественные реакции на углеводы (обнаружение крахмала с помощью раствора йода; обнаружение глюкозы с помощью гидроксида меди (II) при нагревании).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
4	Липиды: классификация, строение, функции.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
5	Практика: Обнаружение жиров в семенах подсолнечника (масляное пятно на фильтровальной бумаге).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку

6	Белки: аминокислоты, пептидная связь, уровни организации, функции.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
7	Ферменты. Денатурация и ренатурация белков. Ферментативный катализ.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
8	Практика: Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
9	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, строение, комплементарность азотистых оснований, функции.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
10	Практикум: Решение экспериментальных задач на определение органических веществ в неизвестном растворе.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
11	Обобщение: Биохимия клетки. Тест-тренинг.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
12	Работа над ошибками. Анализ теста.		Презентация к уроку
13	Основные понятия генетики. Ген, аллель, генотип, фенотип. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
14	Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
15	Практика: Решение задач на моногибридное скрещивание (полное и неполное доминирование).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
16	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.		Презентация к уроку
17	Практика: Решение задач на дигибридное скрещивание.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
18	Сцепленное наследование. Закон Моргана. Кроссинговер. Взаимодействие неаллельных генов.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку

19	Наследование, сцепленное с полом. Половые хромосомы X и Y.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
20	Практикум: Построение и анализ родословных (генеалогических деревьев).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
21	Обобщение: Решение генетических задач разных типов. Проверочная работа.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
22	Низшие растения. Отделы водорослей: Зеленые, Бурые, Красные. Строение, размножение, значение.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
23	Практика: Микроскопия водорослей (спирогира, хламидомонада). Зарисовка клеток, обозначение основных структур.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
24	Высшие споровые растения. Отделы: Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные.		Презентация к уроку
25	Практика: Изучение строения мхов и папоротников (готовые препараты). Зарисовка, обозначение частей.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
26	Голосеменные растения. Отдел Хвойные (сосна, ель, лиственница). Строение, размножение, адаптации.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
27	Практика: Строение хвои, шишек и семян голосеменных. Зарисовка.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
28	Покрытосеменные. Класс Двудольные. Признаки, основные семейства.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
29	Покрытосеменные. Класс Однодольные. Признаки, основные семейства.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
30	Практика: Изучение строения цветка. Определение формулы и диаграммы цветка.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
31	Анатомия растений. Ткани растений: покровные, механические, проводящие, основные.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
32	Практика: Микроскопия поперечных срезов корня, стебля, листа (готовые	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку

	препараты). Сравнение однодольных и двудольных.		
33	Физиология растений. Корневое и воздушное питание. Фотосинтез и дыхание. Транспорт веществ.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
34	Практика: Опыт "Доказательство выделения кислорода при фотосинтезе" (опыт с элодеей).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
35	Практика: Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука. Зарисовка этапов.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
36	Практика: Высаживание семян быстрорастущих растений (кресс-салат, фасоль, горох). Инструктаж по ведению дневника наблюдений. Посев.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
37	Практика: Определение растений по гербарию с использованием определительных карточек.		Презентация к уроку
38	Практика: Экскурсия в парк (сквер). Наблюдение за растениями. Сбор гербарного материала.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
39	Обобщение: Многообразие и физиология растений. Проверочная работа.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
40	Клеточная теория. Прокариоты и эукариоты.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
41	Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану (диффузия, осмос, активный транспорт).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
42	Органоиды клетки: ЭПС, Комплекс Гольджи, Лизосомы.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
43	Органоиды клетки: Митохондрии, Пластиды, Рибосомы, Клеточный центр. Вакуоли. Цитоскелет.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
44	Практика: Сравнение растительной и животной клеток (микроскопия).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку

45	Ядро: кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы, их строение. Кариотип.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
46	Жизненный цикл клетки. Митоз, его фазы и биологическое значение.	Словесные Наглядные Репродуктивный	
47	Мейоз, его фазы и биологическое значение. Сравнение митоза и мейоза.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
48	Практика: Изучение фаз митоза на готовых микропрепаратах (корешок лука).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
49	Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Генетический код, его свойства.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
50	Практикум: Решение задач на генетический код.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
51	Энергетический обмен в клетке. Гликолиз, клеточное дыхание. Синтез АТФ.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
52	Практикум: Решение задач на энергетический обмен (расчет молекул АТФ).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
53	Практика: Приготовление и изучение микропрепаратов тканей животных (эпителиальной, мышечной).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
54	Обобщение: Строение и функции клетки. Контрольная работа.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
55	Ткани человека: эпителиальная, соединительная. Строение и функции.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
56	Ткани человека: мышечная, нервная. Строение и функции.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
57	Практика: Микроскопия тканей человека (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
58	Нервная система. Центральная и периферическая нервная	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку

	система. Рефлекс, рефлекторная дуга.		
59	Опорно-двигательная система. Строение костей, скелет, типы соединения костей. Мышцы.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
60	Кровеносная система. Строение сердца, круги кровообращения. Проводящая система сердца.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
61	Практика: Измерение пульса и артериального давления в состоянии покоя и после физической нагрузки.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
62	Дыхательная система. Строение легких, газообмен. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
63	Практикум: Измерение дыхательных объемов (жизненная емкость легких).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
64	Пищеварительная система. Строение, ферменты, процесс пищеварения.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
65	Мочевыделительная система. Строение почки и нефрона, образование мочи.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
66	Эндокринная система. Железы внутренней секреции и их гормоны. Нервная и гуморальная регуляция.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
67	Практикум: Решение ситуационных задач (расшифровка анализа крови, мочи).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
68	Обобщение: Анатомия и физиология человека. Тестирование.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
69	Итоговый тест (олимпиадный формат).	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
70	Защита проектов	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку
71	Итоговое занятие. Подведение итогов. Рефлексия.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация к уроку

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы: https://en.wikipedia.org/wiki/Encyclopedia_of_Life (энциклопедия жизни), https://stepik.org/course/60859/promo (Компьютерные технологии в биологии), https://stepik.org/course/401/, ПО QGIS https://qgis.org/ru/site/ и MEGA https://www.megasoftware.net/, а также раздаточный материал и наглядные пособия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Алимов А.Ф., Левченко В.Ф., Старобогатов Я.И., Биоразнообразие, его охрана и мониторинг // Мониторинг биоразнообразия. М. 2016.

2. Балабанова, В.В. Предметные недели в школе: биология, экология, здоровый образ жизни. – Волгоград: Учитель, 2021. – 154 с.

3. Бобылева, Л.Д., Бобылева О.В. Экологическое воспитание школьников во внеучебной работе: проблемы теории и технологии: Учебное пособие. – Мичуринск: Мичуринская городская типография, 2015. – 80 с.

4. Бобылева Л.Д., Мягких Т.П., Бобылева О.В. Экологические игры в школе. – Мичуринск: Мичуринская городская типография, 2020. – 92 с.

5. Воробьев Р.И. Эволюционное учение вчера, сегодня и. - М., 2016

6. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. - М., 2016

7. Грехова, Л.И. В союзе с природой. Эколого-природоведческие игры и развлечения с детьми / Л.И. Грехова. – М.: Илекса, Ставрополь: Сервисшкола, 2017. – 288 с.

8. Неделя экологии в школе: Учебное пособие по методике преподавания биологии / Л.Д.Бобылева, Л.П.Петрищева, Л.Ф. Скрылева и др. Мичуринск: Издательство МГПИ, 2015. – 111 с.

9. Молодова, Л.П. Экологические праздники для детей: Учебнометодическое пособие. – М.: ЦГЛ, 2017. – 128 с.

10. Новолодская, Е.Г. Школьный экологический мониторинг: организация проектной деятельности учащихся: учебно-методическое пособие для студентов вузов / Е.Г.Новолодская; Алтайская гос. академия образования им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2015. – 248 с.

11. Петунин, О.В. Изучение экологии в школе. Программы элективных курсов, конспекты занятий, лабораторный практикум, задания и упражнения / О.В.Петунин. – Ярославль: Академия развития;

12. Суворова, В.М. Опыт экологической работы со школьниками: занятия, экологические игры, викторины, экскурсии / авт.-сост. В. А.Суворова. – Волгоград: Учитель, 2018. – 189 с.

Для обучающегося:

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология / Э.С. Бауэр; Сост. и прим. Ю.П. Голикова; Вступ. ст. М.Э. Бауэр. — СПб.: Росток, 2017. — 352 с.

2. Белясова Н.А. Биология: Учебник / Н.А. Белясова. — Мн.: Вышэйшая шк.,

3. *Блинов, Л. Н.* Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. —

Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00221-8.

4.Горохова С.С. Основы биологии: Учебное пособие / С.С. Горохова, Н.А. Прокопенко, Н.В. Косолапова. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 64 с.

5. Просветов Г. И. История биологии. Учебно-практическое пособие. — М.: Альфа-Пресс, 2016. — 192 с.

6.*Резникова, Ж. И.* Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ж. И. Резникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08348-4.

7. *Северцов, А. С.* Теории эволюции : учебник для вузов / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07288-4.

8. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 2021 с.

9. Тулякова О. В. Биология. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 450 с.

10. Тулякова О. В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 147 с.

11. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности / Е.И. Тупикин. — М.: Academia, 2017. — 16 с.

Приложение №1

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	План	Факт	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Формы аттестации/контроля
1.	17.09.2026		15:30 - 17:00	2	Введение. Техника безопасности в лаборатории. Элементный состав клетки. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Вода и минеральные соли, их функции в клетке. Буферные системы организма.	ГБНОУ РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос
2.	19.09.2026		15:30 - 17:00	2	Углеводы: классификация, строение, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм работы с микроскопом
3.	24.09.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Качественные реакции на углеводы (обнаружение крахмала с помощью раствора йода; обнаружение глюкозы с	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос

					помощью гидроксида меди (II) при нагревании).		
4.	26.09.2026		15:30 - 17:00	2	Липиды: классификация, строение, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
5.	01.10.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Обнаружение жиров в семенах подсолнечника (масляное пятно на фильтровальной бумаге).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в лаб. журнале
6.	03.10.2026-08.10.2026		15:30 - 17:00	4	Белки: аминокислоты, пептидная связь, уровни организации, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
7.	10.10.2026		15:30 - 17:00	2	Ферменты. Денатурация и ренатурация белков. Ферментативный катализ.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос
8.	15.10.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопро	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Постер, презентация, доклад

					теиновая реакция).		
9.	17.10.2026		15:30 - 17:00	2	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, строение, комплементарность азотистых оснований, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
10.	22.10.2026		15:30 - 17:00	2	Практикум: Решение экспериментальных задач на определение органических веществ в неизвестном растворе.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
11.	24.10.2026		15:30 - 17:00	2	Обобщение: Биохимия клетки. Тест-тренинг.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
12.	29.10.2026		15:30 - 17:00	2	Работа над ошибками. Анализ теста.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
13.	31.10.2026		15:30 - 17:00	2	Основные понятия генетики. Ген, аллель, генотип, фенотип. Гомозиготные и гетерозиго	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта

					тные организмы .		
14.	05.11.2026		15:30 - 17:00	2	Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
15.	07.11.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Решение задач на моногибридное скрещивание (полное и неполное доминирование).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
16.	12.11.2026		15:30 - 17:00	2	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
17.	14.11.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Решение задач на дигибридное скрещивание.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
18.	19.11.2026		15:30 - 17:00	2	Сцепленное наследование. Закон Моргана. Кроссинговер.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Постер, презентация, доклад.

					Взаимодействие неаллельных генов.		
19.	21.11.2026		15:30 - 17:00	2	Наследование, сцепленное с полом. Половые хромосомы X и Y.		Беседа, опрос.
20.	26.11.2026		15:30 - 17:00	2	Практикум: Построение и анализ родословных (генеалогических деревьев).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
21.	28.11.2026		15:30 - 17:00	2	Обобщение: Решение генетических задач разных типов. Проверочная работа.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
22.	03.12.2026		15:30 - 17:00	2	Низшие растения. Отделы водорослей: Зеленые, Бурые, Красные. Строениеразмножение, значение.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
23.	05.12.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Микроскопия водорослей (спирогира, хламидомо	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта

					нада). Зарисовка клеток, обозначение основных структур.		
24.	10.12.2026		15:30 - 17:00	2	Высшие споровые растения. Отделы: Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
25.	12.12.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Изучение строения мхов и папоротников (готовые препараты). Зарисовка, обозначение частей.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в лаб. журнале
26.	17.12.2026		15:30 - 17:00	2	Голосеменные растения. Отдел Хвойные (сосна, ель, лиственница). Строение, размножение, адаптации.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в лаб. журнале
27.	19.12.2026		15:30 - 17:00	2	Практика: Строение хвои, шишек и	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в лаб. журнале

					семян голосеменных. Зарисовка.		
28.	24.12.2026		15:30 - 17:00	2	Покрытосеменные. Класс Двудольные. Признаки, основные семейства.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в лаб. журнале
29.	26.12.2026		15:30 - 17:00	2	ПокрытосеменныеКласс Однодольные. Признакиосновные семейства.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Постер, презентация, доклад
30.	14.01.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Изучение строения цветка. Определение формулы и диаграммы цветка.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос
31.	16.01.2027		15:30 - 17:00	2	Анатомия растений. Ткани растений: покровные, механические, проводящие, основные.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Задания, опрос.
32.	21.01.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Микроскопия поперечных срезов корня, стебля, листа	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.

					(готовые препараты). Сравнение однодольных и двудольных.		
33.	23.01.2027		15:30 - 17:00	2	Физиология растений. Корневое и воздушное питание. Фотосинтез и дыхание. Транспорт веществ.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Задания, опрос.
34.	28.01.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Опыт "Доказательство выделения кислорода при фотосинтезе" (опыт с элодеей).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос
35.	30.01.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука. Зарисовка этапов.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Задания, опрос
36.	04.02.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Высаживание семян быстрорастущих растений	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос

					(кресс-салат, фасоль, горох). Инструктаж по ведению дневника наблюдений. Посев.		
37.	06.02.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Определение растений по гербарию с использованием определительных карточек.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Творческое задание
38.	11.02.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Экскурсия в парк (сквер). Наблюдение за растениями. Сбор гербарного материала.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос
39.	13.02.2027		15:30 - 17:00	2	Обобщение: Многообразие и физиология растений. Проверочная работа.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в дневнике наблюдений
40.	18.02.2027		15:30 - 17:00	2	Клеточная теория. Прокариоты и эукариоты.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Постер, презентация, доклад

41.	20.02.2027		15:30 - 17:00	2	Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану (диффузия, осмос, активный транспорт).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
42.	25.02.2027		15:30 - 17:00	2	Органоиды клетки: ЭПС, Комплекс Гольджи, Лизосомы.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, задания
43.	27.02.2027		15:30 - 17:00	2	Органоиды клетки: Митохондрии, Пластиды, Рибосомы, Клеточный центр. Вакуоли. Цитоскелет.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
44.	04.03.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Сравнение растительной и животной клеток (микроскопия).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, задания.
45.	06.03.2027		15:30 - 17:00	2	Ядро: кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы, их строение. Кариотип.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, задания.

46.	11.03.2027		15:30 - 17:00	2	Жизненный цикл клетки. Митоз, его фазы и биологическое значение.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Задания, опрос.
47.	13.03.2027		15:30 - 17:00	2	Мейоз, его фазы и биологическое значение. Сравнение митоза и мейоза.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
48.	18.03.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Изучение фаз митоза на готовых микропрепаратах (корешок лука).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
49.	20.03.2027		15:30 - 17:00	2	Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Генетический код, его свойства.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, алгоритм опыта
50.	01.04.2027		15:30 - 17:00	2	Практикум: Решение задач на генетический код.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
51.	03.04.2027		15:30 - 17:00	2	Энергетический обмен в клетке. Гликолиз, клеточное	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос, записи в дневнике наблюдений

					дыхание. Синтез АТФ.		
52.	08.04.2027		15:30 - 17:00	2	Практикум : Решение задач на энергетический обмен (расчет молекул АТФ).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Постер, презентация, доклад
53.	10.04.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Приготовление и изучение микропрепаратов тканей животных (эпителиальной, мышечной).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос
54.	15.04.2027		15:30 - 17:00	2	Обобщение: Строение и функции клетки. Контрольная работа.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
55.	17.04.2027		15:30 - 17:00	2	Ткани человека: эпителиальная, соединительная. Строение и функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Практическая работа.
56.	22.04.2027		15:30 - 17:00	2	Ткани человека: мышечная, нервная. Строение и функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Творческое задание

57.	24.04.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Микроскопия тканей человека (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной).		Творческое задание
58.	29.04.2027		15:30 - 17:00	2	Нервная система. Центральная и периферическая нервная система. Рефлекс, рефлекторная дуга.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Групповая работа
59.	06.05.2027		15:30 - 17:00	2	Опорно-двигательная система. Строение костей, скелет, типы соединения костей. Мышцы.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Практическая работа
60.	08.05.2027		15:30 - 17:00	2	Кровеносная система. Строение сердца, круги кровообращения. Проводящая система сердца.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Практическая работа
61.	13.05.2027		15:30 - 17:00	2	Практика: Измерение пульса и артериального давления в состоянии	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.

					покоя и после физической нагрузки.		
62.	15.05.2027		15:30 - 17:00	2	Дыхательная система. Строение легких, газообмен. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Постер, презентация, доклад
63.	20.05.2027		15:30 - 17:00	2	Практикум: Измерение дыхательных объемов (жизненная емкость легких).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа, опрос.
64.	22.05.2027		15:30 - 17:00	2	Пищеварительная система. Строение, ферменты, процесс пищеварения.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Задания, беседа.
65.	27.05.2027		15:30 - 17:00	2	Мочевыделительная система. Строение почки и нефрона, образование мочи.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Беседа
66.	29.05.2027		15:30 - 17:00	2	Эндокринная система. Железы внутренней секреции и их гормоны. Нервная и	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Индивидуальные задания

					гуморальная регуляция.		
67.	03.06.2027		15:30 - 17:00	2	Практикум: Решение ситуационных задач (расшифровка анализа крови, мочи).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Индивидуальные задания
68.	05.06.2027		15:30 - 17:00	2	Обобщение: Анатомия и физиология человека. Тестирование.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Индивидуальные задания
69.	10.06.2027		15:30 - 17:00	2	Итоговый тест (олимпиадный формат).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Индивидуальные задания
70.	12.06.2027		15:30 - 17:00	2	Защита проектов (по желанию учащихся).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Записи в лаб. журнале и в дневнике наблюдений
71.	17.06.2027		15:30 - 17:00	2	Итоговое занятие. Подведение итогов. Рефлексия.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Итоговая защита проектов
ИТОГО				144			

Приложение №2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Республиканский комплекс общего и дополнительного образования
«Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА
на заседании экспертного совета
Протокол № 4
от «19» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Exon»
по модулю «Биохимия»
Направленность программы: естественнонаучная
Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет
Срок реализации: 24 часа

Составитель:
Цуригова Петимат Хамзатовна
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественно-научная
Цель	Расширение и систематизация знаний по дисциплине эволюция.
Задачи	*Образовательные:* ▪ Сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных учёных – биологов в развитие биологии; *Развивающие*: ▪ развивать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; ▪ совершенствовать навыки познавательной самостоятельности обучающихся; *Воспитательные*: ▪ воспитать бережное отношению к окружающей среде родного края и в целом к природе во всем её разнообразии; ▪ формировать осознанность своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой, обществом.
Режим занятий	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Формы занятий и их сочетание *(пояснить, чем обусловлен выбор конкретных форм учебных занятий)*	Лекции, лабораторные работы, семинары, коллоквиумы и самостоятельная работа с информационными ресурсами. Выбор каждого из форм занятий обусловлен спецификой науки биология.
Планируемые результаты и способы их оценки	Обучающиеся будут знать теоретические основы эволюционного учения и механизмы видообразования. Обучающиеся должны повысить свои знания и в дальнейшем суметь их использовать для решения задач, возникающих при подготовке и реализации научно-исследовательских и проектных работ школьников. После каждого практического занятия проводится оценка проделанной работы посредством проверки оформления лабораторных тетрадей, проектов в спецпрограммах, ментальных карт, творческих работ и кейс-заданий.

Учебный план
Модуля программы «Биохимия»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практ/ Проект	
	Введение. Техника безопасности в лаборатории. Элементный состав клетки. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Вода и минеральные соли, их функции в клетке. Буферные системы организма.	2	2	-	Устный опрос
2	Углеводы: классификация, строение, функции.	2	2	-	Устный опрос
3	Практика: Качественные реакции на углеводы (обнаружение крахмала с помощью раствора йода; обнаружение глюкозы с помощью гидроксида меди (II) при нагревании).	2	-	2	Творческая работа
4	Липиды: классификация, строение, функции.	2	2	-	Устный опрос
5	Практика: Обнаружение жиров в семенах подсолнечника (масляное пятно на фильтровальной бумаге).	2	-	2	Устный опрос
6	Белки: аминокислоты, пептидная связь, уровни организации, функции.	2	2	-	Устный опрос
7	Ферменты. Денатурация и	2	2	-	Устный опрос

	ренатурация белков. Ферментативный катализ.				
8	Практика: Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция).	2	-	2	Устный опрос
9	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, строение, комплементарность азотистых оснований, функции.	2	2	-	Тест
10	Практикум: Решение экспериментальных задач на определение органических веществ в неизвестном растворе.	2	-	2	Тест
11	Обобщение: Биохимия клетки. Тест-тренинг.	2	2	-	Тест
12	Работа над ошибками. Анализ теста.	2	2	-	Тест
Итого:			24	16	8

Содержание учебного плана

Модуль 1. Биохимия

Тема 1.1. Введение.

Элементный состав клетки. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Вода и минеральные соли, их функции в клетке. Буферные системы организма.

Тема 1.2. Углеводы.

Классификация углеводов: моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Строение и функции углеводов: энергетическая, структурная, запасающая.

Тема 1.3. Практика: Качественные реакции на углеводы.

Обнаружение крахмала с помощью раствора йода. Обнаружение глюкозы с помощью гидроксида меди (II) при нагревании. Оформление результатов.

Тема 1.4. Липиды.

Классификация липидов: жиры, масла, фосфолипиды, воски, стероиды.

Строение и функции липидов: энергетическая, структурная (основа клеточных мембран), теплоизоляционная, запасающая.

Тема 1.5. Практика: Обнаружение жиров в семенах подсолнечника.
Обнаружение жиров с помощью масляного пятна на фильтровальной бумаге. Анализ результатов.

Тема 1.6. Белки.
Аминокислоты — мономеры белков. Пептидная связь. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры. Функции белков: каталитическая (ферменты), структурная, транспортная, защитная, двигательная, регуляторная.

Тема 1.7. Ферменты. Денатурация и ренатурация белков.
Ферментативный катализ: строение ферментов, механизм действия, факторы, влияющие на активность ферментов. Денатурация и ренатурация белков.

Тема 1.8. Практика: Качественные реакции на белки.
Биуретовая реакция (на пептидные связи). Ксантопротеиновая реакция (на ароматические аминокислоты). Оформление результатов.

Тема 1.9. Нуклеиновые кислоты.
ДНК: строение, комплементарность азотистых оснований, функции (хранение и передача наследственной информации). РНК: виды РНК (рибосомальная, транспортная, матричная), строение и функции.

Тема 1.10. Практикум: Решение экспериментальных задач.
Решение задач на определение органических веществ в неизвестном растворе с использованием качественных реакций.

Тема 1.11. Обобщение: Биохимия клетки. Тест-тренинг.
Обобщение знаний по теме. Выполнение тестовых заданий олимпиадного формата.

Тема 1.12. Работа над ошибками. Анализ теста.
Разбор типичных ошибок. Повторение сложных вопросов.

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	План	Факт	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	17.09. 2026		15:30 – 17:00	2	Введение. Техника безопасности в лаборатории. Элементный состав клетки. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль. Вода и минеральные соли, их функции в клетке. Буферные системы организма.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Устный опрос
2	19.09. 2026		15:30 – 17:00	2	Углеводы: классификация, строение, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Проверка творческой работы
3	24.09. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Качественные реакции на углеводы (обнаружение крахмала с помощью раствора йода; обнаружение глюкозы с помощью гидроксида меди (II) при нагревании).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Проверка ментальной карты
4	26.09. 2026		15:30 – 17:00	2	Липиды: классификация, строение, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Устный опрос
5	01.10. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Обнаружение жиров в семенах подсолнечника (масляное пятно на фильтровальной бумаге).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Устный опрос
6	03.10. 2026- 08.10. 2026		15:30 – 17:00	2	Белки: аминокислоты, пептидная связь, уровни организации, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Устный опрос
7	10.10. 2026		15:30 – 17:00	2	Ферменты. Денатурация и ренатурация белков. Ферментативный катализ.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Проверка самостоятельных работ
8	15.10. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Качественные реакции на белки (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Устный опрос

9	17.10.2026		15:30 – 17:00	2	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, строение, комплементарность азотистых оснований, функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Устный опрос письменная проверочная работа
10	22.10.2026		15:30 – 17:00	2	Практикум: Решение экспериментальных задач на определение органических веществ в неизвестном растворе.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Практическая (лабораторная) работа
11	24.10.2026		15:30 – 17:00	2	Обобщение: Биохимия клетки. Тест-тренинг.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Тренировочное тестирование
12	29.10.2026		15:30 – 17:00	2	Работа над ошибками. Анализ теста.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Письменный анализ

Приложение №3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Республиканский комплекс общего и дополнительного образования
«Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА
на заседании экспертного совета
Протокол № 4
от «19» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Exon»
по модулю «Генетика. Основа наследственности»
Направленность программы: естественно-научная
Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет
Срок реализации: 18 часов

Составитель:
Цуригова Петимат Хамзатовна
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественно-научная
Цель	Расширение и систематизация знаний по дисциплине цитология . Ознакомление обучающихся с общими принципами генетики
Задачи	*Образовательные:* ▪ изучить базовую теоретическую основу науки филогенетика ▪ изучить методы компьютерной обработки генетических данных; ▪ совершенствовать учебные умения и навыки; *Развивающие*: ▪ развивать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; ▪ совершенствовать навыки познавательной самостоятельности обучающихся; *Воспитательные*: ▪ воспитать бережное отношению к окружающей среде родного края и в целом к природе во всем её разнообразии; ▪ формировать осознанность своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой, обществом.
Режим занятий	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.
Формы занятий и их сочетание *(пояснить, чем обусловлен выбор конкретных форм учебных занятий)*	Лекции, лабораторные работы, семинары, коллоквиумы и самостоятельная работа с информационными ресурсами. Выбор каждого из форм занятий обусловлен спецификой науки биология.

Планируемые результаты и способы их оценки	Обучающиеся будут знать теоретические основы современной науки филогенетика и уметь проводить базовые манипуляции в спецпрограммах и в генбанках. Обучающиеся должны повысить свои знания и в дальнейшем суметь их использовать для решения задач, возникающих при подготовке и реализации научно-исследовательских и проектных работ школьников. После каждого практического занятия проводится оценка проделанной работы посредством проверки оформления лабораторных тетрадей, проектов в спецпрограммах, ментальных карт, творческих работ и кейс-заданий.

УЧЕБЫЙ ПЛАН

Модуля программы «**Генетика. Основа наследственности**»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ/Проект	
1	Основные понятия генетики. Ген, аллель, генотип, фенотип. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.	2	2	-	Проверка самостоятельных работ
2	Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.	2	2	-	Оценка проделанной работы в ПО
3	Практика: Решение задач на моногибридное скрещивание (полное и неполное доминирование).	2	-	2	Оценка проделанной работы в ПО
4	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	2	2	-	Оценка проделанной работы в ПО
5	Практика: Решение задач на дигибридное скрещивание.	2	-	2	Оценка проделанной работы в ПО
6	Сцепленное наследование. Закон Моргана. Кроссинговер. Взаимодействие неаллельных генов.	2	2	-	Оценка проделанной работы в ПО
7	Наследование, сцепленное с полом. Половые хромосомы X и Y.	2	2	-	Оценка проделанной работы в ПО
8	Практикум: Построение и анализ родословных (генеалогических деревьев).	2	-	2	Оценка проделанной работы в ПО

9	Обобщение: Решение генетических задач разных типов. Проверочная работа.	2	2	-	Оценка проделанной работы в ПО
Итого:		18	12	6	Оценка проделанной работы в ПО

Содержание учебного плана

Модуль 2. Генетика.Основа наследственности

Тема 2.1. Основные понятия генетики.
Ген, аллель, генотип, фенотип. Наследственность и изменчивость. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Доминантные и рецессивные признаки.

Тема 2.2. Моногибридное скрещивание.
Законы Менделя: закон доминирования (единообразия гибридов первого поколения), закон расщепления. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета. Цитологические основы законов Менделя.

Тема 2.3. Практика: Решение задач на моногибридное скрещивание.
Решение задач на полное и неполное доминирование. Определение генотипов и фенотипов родителей и потомства. Оформление решений с использованием решетки Пеннета.

Тема 2.4. Дигибридное скрещивание.
Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы закона. Расщепление по фенотипу и генотипу при дигибридном скрещивании.

Тема 2.5. Практика: Решение задач на дигибридное скрещивание.
Решение задач на дигибридное скрещивание. Определение вероятности появления определенных генотипов и фенотипов в потомстве.

Тема 2.6. Сцепленное наследование.
Закон Моргана. Группы сцепления. Кроссинговер, его биологическое значение. Расстояние между генами. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия (общее представление).

Тема 2.7. Наследование, сцепленное с полом.

Половые хромосомы X и Y. Наследование признаков, сцепленных с X-хромосомой (гемофилия, дальтонизм). Наследование признаков, сцепленных с Y-хромосомой (голандрическое наследование).

Тема 2.8. Практикум: Построение и анализ родословных.
Правила построения генеалогических деревьев. Символы, используемые в родословных. Анализ родословных для определения типа наследования признака (аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, сцепленный с полом).

Тема 2.9. Обобщение: Решение генетических задач разных типов.
Проверочная работа. Решение комбинированных задач на различные типы наследования. Анализ ошибок.

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	План	Факт	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	31.10. 2026		15:30 – 17:00	2	Основные понятия генетики. Ген, аллель, генотип, фенотип. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Устный опрос
2	05.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Устный опрос
3	07.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Решение задач на моногибридное скрещивание (полное и неполное доминирование).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Устный опрос
4	12.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Оценка проделанной работы в ПО
5	14.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Решение задач на дигибридное скрещивание.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Оценка проделанной работы в ПО
6	19.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Сцепленное наследование. Закон Моргана. Кроссинговер. Взаимодействие неаллельных генов.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Оценка проделанной работы в ПО
7	21.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Наследование, сцепленное с полом. Половые хромосомы X и Y.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Оценка проделанной работы в ПО
8	26.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Практикум: Построение и анализ родословных (генеалогических деревьев).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Оценка итогового проекта
9	28.11. 2026		15:30 – 17:00	2	Обобщение: Решение генетических задач разных типов. Проверочная работа.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант""	Устный опрос

Приложение №4

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Республиканский комплекс общего и дополнительного образования
«Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА
на заседании экспертного совета
Протокол № 4
от «19» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Exon»
по модулю « Ботаника. Многообразие растений »

Направленность программы: естественно-научная
Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет
Срок реализации: 36 часов

Составитель:
Цуригова Петимат Хамзатовна
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественно-научная
Цель	Расширение и систематизация знаний по дисциплине многообразие органического мира. Ознакомление обучающихся с общим представлением о строении экосистемы, ее структурно-функциональных компонентах и особенностях. Формирование представления о принципах и методах изучения экологии.
Задачи	*Образовательные:* ▪ Изучить теоретическую основу факториальной и популяционной экологии; ▪ изучить методы экологического исследования; ▪ совершенствовать учебные умения и навыки; *Развивающие*: ▪ развивать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; ▪ совершенствовать навыки познавательной самостоятельности обучающихся; *Воспитательные*: ▪ воспитать бережное отношению к окружающей среде родного края и в целом к природе во всем её разнообразии; ▪ формировать осознанность своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой, обществом.
Режим занятий	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.
Формы занятий и их сочетание *(пояснить, чем обусловлен выбор конкретных форм учебных занятий)*	Лекции, лабораторные работы, семинары, коллоквиумы и самостоятельная работа с информационными ресурсами. Выбор каждого из форм занятий обусловлен спецификой науки биология.

Планируемые результаты и способы их оценки	Обучающиеся будут знать теоретические основы факториальной и популяционной экологии, понимать комплексную структуру экосистем. Обучающиеся должны повысить свои знания и в дальнейшем суметь их использовать для решения задач, возникающих при подготовке и реализации научно-исследовательских и проектных работ школьников. После каждого практического занятия проводится оценка проделанной работы посредством проверки оформления лабораторных тетрадей, проектов в спецпрограммах, ментальных карт, творческих работ и кейс-заданий.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Модуля программы « **Ботаника. Многообразие растений** »

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ/Проект	
1	Низшие растения. Отделы водорослей: Зеленые, Бурые, Красные. Строение, размножение, значение.	2	2	-	Устный опрос
2	Практика: Микроскопия водорослей (спирогира, хламидомонада). Зарисовка клеток, обозначение основных структур.	2	-	2	Устный опрос
3	Высшие споровые растения. Отделы: Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные.	2	2	-	Устный опрос
4	Практика: Изучение строения мхов и папоротников (готовые препараты). Зарисовка, обозначение частей.	2	-	2	С/Р
5	Голосеменные растения. Отдел Хвойные (сосна, ель, лиственница). Строение, размножение, адаптации.	2	2	-	Устный опрос
6	Практика: Строение хвои, шишек и семян голосеменных. Зарисовка.	2	-	2	Устный опрос
7	Покрытосеменные. Класс Двудольные. Признаки, основные семейства.	2	2	-	Устный опрос
8	Покрытосеменные. Класс Однодольные. Признаки, основные семейства.	2	2	-	Устный опрос
9	Практика: Изучение строения цветка. Определение формулы и диаграммы цветка.	2	-	2	Устный опрос
10	Анатомия растений. Ткани растений: покровные,	2	2	-	Устный опрос

	механические, проводящие, основные.				
11	Практика: Микроскопия поперечных срезов корня, стебля, листа (готовые препараты). Сравнение однодольных и двудольных.	2	-	2	Устный опрос
12	Физиология растений. Корневое и воздушное питание. Фотосинтез и дыхание. Транспорт веществ.	2	2	-	Устный опрос
13	Практика: Опыт "Доказательство выделения кислорода при фотосинтезе" (опыт с элодеей).	2	-	2	Устный опрос
14	Практика: Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука. Зарисовка этапов.	2	-	2	Устный опрос
15	Практика: Высаживание семян быстрорастущих растений (кресс-салат, фасоль, горох). Инструктаж по ведению дневника наблюдений. Посев.	2	-	2	Устный опрос
Итого:		36	18	18	

Содержание учебного плана

Модуль 3. Ботаника. Многообразие растений

Тема 3.1. Низшие растения.
Отделы водорослей: Зеленые (хламидомонада, спирогира, хлорелла), Бурые (ламинария), Красные (порфира). Строение, размножение, значение в природе и жизни человека. Особенности строения в связи с водной средой обитания.

Тема 3.2. Практика: Микроскопия водорослей.
Изучение строения спирогиры и хламидомонады под микроскопом. Зарисовка клеток, обозначение основных структур.

Тема 3.3. Высшие споровые растения.

Отделы: Моховидные (кукушкин лен, сфагнум), Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные. Строение, размножение, чередование поколений (гаметофит и спорофит). Значение в природе. Образование каменного угля.

Тема 3.4. Практика: Изучение строения мхов и папоротников.
Рассмотрение внешнего строения и готовых микропрепаратов мхов и папоротников. Зарисовка, обозначение частей.

Тема 3.5. Голосеменные растения.
Отдел Хвойные (сосна, ель, лиственница, пихта, кедр). Строение, размножение (семязачаток, пыльца, опыление, оплодотворение). Значение хвойных лесов. Адаптации хвойных к засушливым и холодным условиям.

Тема 3.6. Практика: Строение хвои, шишек и семян голосеменных.
Изучение внешнего строения хвои, мужских и женских шишек, семян сосны. Зарисовка.

Тема 3.7. Покрытосеменные. Класс Двудольные.
Признаки класса. Основные семейства: Крестоцветные, Розоцветные, Бобовые, Пасленовые, Сложноцветные. Формулы и диаграммы цветков.

Тема 3.8. Покрытосеменные. Класс Однодольные.
Признаки класса. Основные семейства: Лилейные, Злаки, Орхидные. Формулы и диаграммы цветков. Жизненные формы растений.

Тема 3.9. Практика: Изучение строения цветка.
Рассмотрение строения цветка на натуральных объектах (цветки вишни, яблони, тюльпана, гороха). Определение типов околоцветника, строения чашечки и венчика, количества тычинок и пестиков. Зарисовка схемы цветка, составление формулы цветка.

Тема 3.10. Анатомия растений.
Ткани растений: покровные (эпидерма, пробка), механические (колленхима, склеренхима), проводящие (ксилема, флоэма), основные (хлоренхима, запасающая). Строение корня (зоны корня, первичное и вторичное строение), стебля (пучковое и непучковое строение), листа (анатомия). Вторичный рост стебля у двудольных (камбий). Годичные кольца.

Тема 3.11. Практика: Микроскопия поперечных срезов корня, стебля, листа.
Изучение готовых микропрепаратов. Определение на препаратах тканей: покровных, механических, проводящих, основных. Сравнение анатомического строения стебля однодольного и двудольного растения. Зарисовка срезов.

Тема 3.12. Физиология растений.
Корневое питание (минеральное питание, роль воды). Воздушное питание (фотосинтез: световая и темновая фазы). Дыхание растений. Транспорт воды и

минеральных веществ по сосудам ксилемы. Транспорт органических веществ по флоэме. Испарение воды (транспирация). Влияние факторов среды на рост и развитие растений. Фотопериодизм.

Тема 3.13. Практика: Опыт "Доказательство выделения кислорода при фотосинтезе". Веточку элодеи помещают в пробирку с водой, закрывают воронкой и собирают выделяющийся газ. Проверяют наличие кислорода с помощью тлеющей лучинки. Устный отчет.

Тема 3.14. Практика: Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза.
На микропрепарате кожицы лука наблюдают плазмолиз при добавлении гипертонического раствора соли и деплазмолиз при добавлении дистиллированной воды. Зарисовка этапов.

Тема 3.15. Практика: Высаживание семян и наблюдение за ростом растений.
Обучающиеся высаживают семена быстрорастущих растений (кресс-салат, овес, фасоль, горох) в контейнеры. Создаются экспериментальные группы с разными условиями (полив, освещение, температура). Наблюдение за прорастанием и ростом в течение 2-4 недель. Фиксация данных в таблице. Сравнение результатов, формулирование выводов о влиянии факторов среды на рост растений.

Тема 3.16. Практика: Определение растений по гербарию.
Используя определительные карточки, обучающиеся определяют видовую принадлежность растений по гербарным образцам. Заполнение определительной таблицы.

Тема 3.17. Практика: Экскурсия в парк (сквер).
Наблюдение за растениями в естественных условиях. Определение видов деревьев, кустарников, травянистых растений. Изучение ярусности. Сбор гербарного материала. Оформление гербария.

Тема 3.18. Обобщение: Многообразие и физиология растений.
Проверочная работа. Обобщение знаний по ботанике. Выполнение тестовых заданий олимпиадного формата.

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	План	Факт	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	03.12. 2026		15:30 – 17:00	2	Низшие растения. Отделы водорослей: Зеленые, Бурые, Красные. Строение, размножение, значение.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос
2	05.12. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Микроскопия водорослей (спирогира, хламидомонада). Зарисовка клеток, обозначение основных структур.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм работы с микроскопом
3	10.12. 2026		15:30 – 17:00	2	Высшие споровые растения. Отделы: Моховидные, Папоротниковидные, Хвощевидные, Плауновидные.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос
4	12.12. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Изучение строения мхов и папоротников (готовые препараты). Зарисовка, обозначение частей.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм опыта
5	17.12. 2026		15:30 – 17:00	2	Голосеменные растения. Отдел Хвойные (сосна, ель, лиственница). Строение, размножение, адаптации.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, записи в лаб. журнале
6	19.12. 2026		15:30 – 17:00	2	Практика: Строение хвои, шишек и семян голосеменных. Зарисовка.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос.

7	24.12.2026		15:30 – 17:00	2	Покрытосеменные. Класс Двудольные. Признаки, основные семейства.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос
8	26.12.2026		15:30 – 17:00	2	Покрытосеменные. Класс Однодольные. Признаки, основные семейства.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Постер, презентация, доклад
9	14.01.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Изучение строения цветка. Определение формулы и диаграммы цветка.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос.
10	16.01.2027		15:30 – 17:00	2	Анатомия растений. Ткани растений: покровные, механические, проводящие, основные.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм опыта
11	21.01.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Микроскопия поперечных срезов корня, стебля, листа (готовые препараты). Сравнение однодольных и двудольных.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм опыта
12	23.01.2027		15:30 – 17:00	2	Физиология растений. Корневое и воздушное питание. Фотосинтез и дыхание. Транспорт веществ.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос.
13	28.01.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Опыт "Доказательство выделения кислорода при фотосинтезе" (опыт с элодеей).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм опыта
14	30.01.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука. Зарисовка этапов.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос.

15	04.02.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Высаживание семян быстрорастущих растений (кресс-салат, фасоль, горох). Инструктаж по ведению дневника наблюдений. Посев.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм опыта
16	06.02.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Определение растений по гербарию с использованием определительных карточек.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос, алгоритм опыта
17	11.02.2027		15:30 – 17:00	2	Практика: Экскурсия в парк (сквер). Наблюдение за растениями. Сбор гербарного материала.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Беседа, опрос.
18	13.02.2027		15:30 – 17:00	2	Обобщение: Многообразие и физиология растений. Проверочная работа.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Постер, презентация, доклад.

Приложение № 5

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение «Республиканский комплекс общего и дополнительного образования «Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА
на заседании экспертного совета
Протокол № 4
от «19» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Exon»
по модулю «Цитология. Строение клетки»

Направленность программы: естественнонаучная
Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет
Срок реализации: 30 часов

Составитель:
Цуригова Петимат Хамзатовна
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественно-научная
Цель	Стимулирование самостоятельной поисковой работы обучающихся, направляемой педагогом. Подготовка обучающихся к научно-исследовательским и проектным работам по биологии
Задачи	*Образовательные:* ▪ освоить методику организации научно-исследовательских и проектных работ; ▪ изучить методы поиска и фильтрации данных из сети; ▪ изучить правила оформления современной презентации и культуру речи; ▪ совершенствовать учебные умения и навыки; *Развивающие*: ▪ развивать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; ▪ совершенствовать навыки познавательной самостоятельности обучающихся; *Воспитательные*: ▪ воспитать бережное отношению к окружающей среде родного края и в целом к природе во всем её разнообразии; ▪ формировать осознанность своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой, обществом.
Режим занятий	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.
Формы занятий и их сочетание *(пояснить, чем обусловлен выбор конкретных форм учебных занятий)*	Лекции, семинары, коллоквиумы и самостоятельная работа с информационными ресурсами. Выбор каждого из форм занятий обусловлен спецификой науки биология.

Планируемые результаты и способы их оценки	Обучающиеся приобретут навыки самостоятельной работы с учебным и биологическим материалом, ознакомятся с проводимыми олимпиадами и конкурсами, научатся решать задачи возникающие в процессе подготовки к научным-исследовательским и проектным конкурсам и правильно оформлять свои работы.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

МОДУЛЯ ПРОГРАММЫ «**Цитология. Строение клетки**»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ/Проект	
1	Клеточная теория. Прокариоты и эукариоты.	2	2	-	Оценка восприятия материала
2	Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану (диффузия, осмос, активный транспорт).	2	2	-	Оценка восприятия материала
3	Органоиды клетки: ЭПС, Комплекс Гольджи, Лизосомы.	2	2	-	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
4	Органоиды клетки: Митохондрии, Пластиды, Рибосомы, Клеточный центр. Вакуоли. Цитоскелет.	2	2	-	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
5	Практика: Сравнение растительной и животной клеток (микроскопия).	2	-	2	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
6	Ядро: кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы, их строение. Кариотип.	2	2	-	Оценка восприятия материала

7	Жизненный цикл клетки. Митоз, его фазы и биологическое значение.	2	2	-	Оценка восприятия материала
8	Мейоз, его фазы и биологическое значение. Сравнение митоза и мейоза.	2	2	-	Оценка восприятия материала
9	Практика: Изучение фаз митоза на готовых микропрепаратах (корешок лука).	2	-	2	Оценка восприятия материала
10	Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Генетический код, его свойства.	2	2	-	Оценка восприятия материала
11	Практикум: Решение задач на генетический код.	2	-	2	Оценка восприятия материала
12	Энергетический обмен в клетке. Гликолиз, клеточное дыхание. Синтез АТФ.	2	2	-	Оценка восприятия материала
13	Практикум: Решение задач на энергетический обмен (расчет молекул АТФ).	2	-	2	Оценка восприятия материала
14	Практика: Приготовление и изучение микропрепаратов тканей животных (эпителиальной, мышечной).	2	-	2	Оценка восприятия материала
15	Обобщение: Строение и функции клетки. Контрольная работа.	2	2	-	Оценка восприятия материала
Итого:		30	20	10	Оценка восприятия материала

Содержание учебного плана

Модуль 4. Цитология. Строение клетки

Тема 4.1. Клеточная теория.

Основные положения клеточной теории. Прокариоты и эукариоты, их отличительные признаки. Теория симбиогенеза.

Тема 4.2. Строение плазматической мембраны.
Жидкомозаичная модель мембраны. Транспорт веществ через мембрану: пассивный транспорт (диффузия, осмос), активный транспорт (с затратой энергии), эндоцитоз и экзоцитоз.

Тема 4.3. Органоиды клетки: ЭПС, Комплекс Гольджи, Лизосомы.
Эндоплазматическая сеть (гладкая и шероховатая) — строение и функции. Комплекс Гольджи — строение и функции. Лизосомы — строение и функции. Взаимосвязь органоидов.

Тема 4.4. Органоиды клетки: Митохондрии, Пластиды, Рибосомы, Клеточный центр.
Митохондрии: строение, функции (синтез АТФ). Пластиды: хлоропласты (фотосинтез), хромопласты, лейкопласты. Рибосомы: строение, функции (синтез белка). Клеточный центр (центриоли). Вакуоли (растительные клетки). Цитоскелет: микротрубочки и микрофиламенты.

Тема 4.5. Практика: Сравнение растительной и животной клеток.
Приготовление временных микропрепаратов. Изучение растительной (кожица лука, лист элодеи) и животной (клетки эпителия) клеток под микроскопом. Сравнение строения. Зарисовка, обозначение основных структур.

Тема 4.6. Ядро.
Строение ядра: кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы: строение, виды (метацентрические, акроцентрические). Набор хромосом (гаплоидный, диплоидный). Кариотип. Правило постоянства числа хромосом.

Тема 4.7. Жизненный цикл клетки. Митоз.
Интерфаза. Митоз: фазы (профаза, метафаза, анафаза, телофаза), их характеристика. Биологическое значение митоза.

Тема 4.8. Мейоз.
Фазы мейоза I и II. Конъюгация и кроссинговер. Биологическое значение мейоза. Сравнение митоза и мейоза.

Тема 4.9. Практика: Изучение фаз митоза.
Изучение готовых микропрепаратов (корешок лука). Определение фаз митоза под микроскопом. Зарисовка, обозначение фаз.

Тема 4.10. Нуклеиновые кислоты.

Репликация ДНК (удвоение). Транскрипция (синтез РНК на матрице ДНК). Трансляция (синтез белка на рибосомах). Генетический код, его свойства: триплетность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость.

Тема 4.11. Практикум: Решение задач на генетический код.
Решение задач на определение последовательности аминокислот по последовательности нуклеотидов в ДНК и РНК. Работа с таблицей генетического кода.

Тема 4.12. Энергетический обмен в клетке.
Этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз (бескислородный этап), клеточное дыхание (кислородный этап). Синтез АТФ. Расчет количества молекул АТФ на разных этапах.

Тема 4.13. Практикум: Решение задач на энергетический обмен.
Решение задач на расчет количества молекул АТФ, образовавшихся в процессе энергетического обмена. Анализ эффективности разных этапов.

Тема 4.14. Практика: Приготовление и изучение микропрепаратов тканей животных.
Приготовление временных микропрепаратов эпителиальной и мышечной тканей. Изучение под микроскопом. Зарисовка, обозначение структур.

Тема 4.15. Обобщение: Строение и функции клетки.
Контрольная работа. Обобщение знаний по цитологии. Выполнение тестовых заданий олимпиадного формата.

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	Факт	План	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1		18.02.2027	15:30 – 17:00	2	Клеточная теория. Прокариоты и эукариоты.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
2		20.02.2027	15:30 – 17:00	2	Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану (диффузия, осмос, активный транспорт).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
3		25.02.2027	15:30 – 17:00	2	Органоиды клетки: ЭПС, Комплекс Гольджи, Лизосомы.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
4		27.02.2027	15:30 – 17:00	2	Органоиды клетки: Митохондрии, Пластиды, Рибосомы, Клеточный центр. Вакуоли. Цитоскелет.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
5		04.03.2027	15:30 – 17:00	2	Практика: Сравнение растительной и животной клеток (микроскопия).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
6		06.03.2027	15:30 – 17:00	2	Ядро: кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы, их строение. Кариотип.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
7		11.03.2027	15:30 – 17:00	2	Жизненный цикл клетки. Митоз, его фазы и биологическое значение.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
8		13.03.2027	15:30 – 17:00	2	Мейоз, его фазы и биологическое значение. Сравнение митоза и мейоза.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуаль

		18.03.2027	15:30 – 17:00			ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	ным проектом
9		20.03.2027	15:30 – 17:00	2	Практика: Изучение фаз митоза на готовых микропрепаратах (корешок лука).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
10		01.04.2027	15:30 – 17:00	2	Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Генетический код, его свойства.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
11		03.04.2027	15:30 – 17:00	2	Практикум: Решение задач на генетический код.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
12		08.04.2027	15:30 – 17:00	2	Энергетический обмен в клетке. Гликолиз, клеточное дыхание. Синтез АТФ.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
13		10.04.2027	15:30 – 17:00	2	Практикум: Решение задач на энергетический обмен (расчет молекул АТФ).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
14		15.04.2027	15:30 – 17:00	2	Практика: Приготовление и изучение микропрепаратов тканей животных (эпителиальной, мышечной).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
15		18.02.2027	15:30 – 17:00	2	Обобщение: Строение и функции клетки. Контрольная работа.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов

Приложение №6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение «Республиканский комплекс общего и дополнительного образования «Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА
на заседании экспертного совета
Протокол № 4
от «19» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Exon»

по модулю «Анатомия и физиология человека»

Направленность программы: естественно-научная

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет
Срок реализации:30 часов

Составитель:
Цуригова Петимат Хамзатовна
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественно-научная
Цель	Стимулирование самостоятельной поисковой работы обучающихся, направляемой педагогом. Подготовка обучающихся к научно-исследовательским и проектным работам по биологии
Задачи	*Образовательные:* ▪ освоить методику организации научно-исследовательских и проектных работ; ▪ изучить методы поиска и фильтрации данных из сети; ▪ изучить правила оформления современной презентации и культуру речи; ▪ совершенствовать учебные умения и навыки; *Развивающие*: ▪ развивать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; ▪ совершенствовать навыки познавательной самостоятельности обучающихся; *Воспитательные*: ▪ воспитать бережное отношению к окружающей среде родного края и в целом к природе во всем её разнообразии; ▪ формировать осознанность своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой, обществом.
Режим занятий	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.
Формы занятий и их сочетание *(пояснить, чем обусловлен выбор конкретных форм учебных занятий)*	Лекции, семинары, коллоквиумы и самостоятельная работа с информационными ресурсами. Выбор каждого из форм занятий обусловлен спецификой науки биология.

Планируемые результаты и способы их оценки	Обучающиеся приобретут навыки самостоятельной работы с учебным и биологическим материалом, ознакомятся с проводимыми олимпиадами и конкурсами, научатся решать задачи возникающие в процессе подготовки к научным-исследовательским и проектным конкурсам и правильно оформлять свои работы.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

МОДУЛЯ ПРОГРАММЫ «**Цитология. Строение клетки**»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ/Проект	
1	Ткани человека: эпителиальная, соединительная. Строение и функции.	2	2	-	Оценка восприятия материала
2	Ткани человека: мышечная, нервная. Строение и функции.	2	2	-	Оценка восприятия материала
3	Практика: Микроскопия тканей человека (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной).	2	-	2	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
4	Нервная система. Центральная и периферическая нервная система. Рефлекс, рефлекторная дуга.	2	2	-	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
5	Опорно-двигательная система. Строение костей, скелет, типы соединения костей. Мышцы.	2	2	-	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
6	Кровеносная система. Строение сердца, круги кровообращения.	2	2	-	Оценка восприятия материала

	Проводящая система сердца.				
7	Практика: Измерение пульса и артериального давления в состоянии покоя и после физической нагрузки.	2	-	2	Оценка восприятия материала
8	Дыхательная система. Строение легких, газообмен. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания.	2	2	-	Оценка восприятия материала
9	Практикум: Измерение дыхательных объемов (жизненная емкость легких).	2	-	2	Оценка восприятия материала
10	Пищеварительная система. Строение, ферменты, процесс пищеварения.	2	2	-	Оценка восприятия материала
11	Мочевыделительная система. Строение почки и нефрона, образование мочи.	2	2	-	Оценка восприятия материала
12	Эндокринная система. Железы внутренней секреции и их гормоны. Нервная и гуморальная регуляция.	2	2	-	Оценка восприятия материала
13	Практикум: Решение ситуационных задач (расшифровка анализа крови, мочи).	2	-	2	Оценка восприятия материала
14	Обобщение: Анатомия и физиология человека. Тестирование.	2	2	-	Оценка восприятия материала
15	Контрольная работа	2	-	2	Оценка восприятия материала
Итого:		30	20	10	

Содержание учебного плана

Модуль 5. Анатомия и физиология человека

Тема 5.1. Ткани человека: эпителиальная, соединительная.
Эпителиальная ткань: виды (плоский, кубический, цилиндрический, мерцательный), строение, функции (защитная, секреторная, всасывательная). Соединительная ткань: виды (костная, хрящевая, жировая, рыхлая волокнистая, плотная волокнистая, кровь, лимфа), строение, функции (опорная, транспортная, защитная, запасающая).

Тема 5.2. Ткани человека: мышечная, нервная.
Мышечная ткань: виды (гладкая, поперечно-полосатая скелетная, сердечная), строение, функции (двигательная). Нервная ткань: нейроны (строение, классификация) и нейроглия, функции (проведение и передача нервных импульсов, регуляция).

Тема 5.3. Практика: Микроскопия тканей человека.
Изучение готовых микропрепаратов эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей под микроскопом. Зарисовка, обозначение основных структур. Сравнение различных типов тканей.

Тема 5.4. Нервная система.
Центральная нервная система (головной и спинной мозг) и периферическая нервная система (нервы, нервные узлы). Строение и функции отделов головного мозга. Рефлекс, рефлекторная дуга (звенья: рецептор, чувствительный нейрон, вставочный нейрон, двигательный нейрон, рабочий орган). Строение синапса, передача нервного импульса.

Тема 5.5. Опорно-двигательная система.
Строение костей: компактное и губчатое вещество, надкостница. Химический состав костей. Скелет человека: отделы (череп, позвоночник, грудная клетка, верхние и нижние конечности), функции. Типы соединения костей: неподвижные (швы), полуподвижные (хрящи), подвижные (суставы). Строение сустава. Мышцы: строение, классификация (по форме, по функции), работа мышц (антагонисты, синергисты).

Тема 5.6. Кровеносная система.
Строение сердца: камеры (предсердия и желудочки), клапаны (створчатые и полулунные), стенки (эндокард, миокард, эпикард). Проводящая система сердца (синусовый узел, атриовентрикулярный узел, пучок Гиса, волокна Пуркинье). Круги кровообращения: большой (левое сердце → аорта → органы → полые вены → правое сердце) и малый (правое сердце → легочные артерии → легкие → легочные вены → левое сердце). Строение кровеносных сосудов (артерии, вены, капилляры). Движение крови по сосудам. Пульс, артериальное давление.

Тема 5.7. Практика: Измерение пульса и артериального давления.
Измерение пульса в состоянии покоя и после физической нагрузки (приседания, бег на месте). Измерение артериального давления с помощью тонометра. Анализ полученных результатов, формулирование выводов о работе сердечно-сосудистой системы.

Тема 5.8. Дыхательная система.
Органы дыхания: носовая полость (очищение, увлажнение, согревание воздуха), носоглотка, гортань (голосовые связки), трахея, бронхи, легкие (альвеолы). Газообмен в легких (внешнее дыхание) и тканях (внутреннее дыхание). Дыхательные объемы: дыхательный объем, резервный объем вдоха, резервный объем выдоха, жизненная емкость легких. Регуляция дыхания (дыхательный центр в продолговатом мозге, гуморальная регуляция — углекислый газ).

Тема 5.9. Практикум: Измерение дыхательных объемов.
Измерение жизненной емкости легких с помощью спирометра (или расчетным методом). Измерение частоты дыхания в состоянии покоя и после физической нагрузки. Анализ результатов.

Тема 5.10. Пищеварительная система.
Органы пищеварения: ротовая полость (зубы, язык, слюнные железы), глотка, пищевод, желудок (железы желудка, пепсин, соляная кислота), тонкий кишечник (12-перстная кишка, тощая и подвздошная кишка), толстый кишечник. Пищеварительные железы: печень (желчь, ее роль), поджелудочная железа (ферменты: трипсин, амилаза, липаза). Ферменты, их роль в пищеварении (расщепление белков, жиров, углеводов). Процессы всасывания (в тонком кишечнике).

Тема 5.11. Мочевыделительная система.
Органы мочевыделения: почки (строение: корковое и мозговое вещество), мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Нефрон — структурная единица почки (строение: капсула Шумлянского-Боумена, клубочек капилляров, канальцы). Образование первичной мочи (фильтрация) и вторичной мочи (реабсорбция, секреция). Состав мочи.

Тема 5.12. Эндокринная система.
Железы внутренней секреции: гипофиз (гормон роста, тропные гормоны), щитовидная железа (тироксин, трийодтиронин), надпочечники (адреналин, кортикостероиды), поджелудочная железа (инсулин, глюкагон), половые железы (эстрогены, андрогены). Гормоны, их функции. Нервная и гуморальная регуляция функций организма, их взаимосвязь.

Тема 5.13. Практикум: Решение ситуационных задач.
Расшифровка общего анализа крови (количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобин, лейкоцитарная формула). Расшифровка общего анализа мочи (цвет, прозрачность, плотность, pH, наличие белка, глюкозы, клеточных элементов). Определение возможных нарушений в работе органов и систем.

Тема 5.14. Обобщение: Анатомия и физиология человека.
Тестирование. Обобщение знаний по анатомии и физиологии человека. Выполнение тестовых заданий олимпиадного формата.

Тема 5.15. Защита проектов (по желанию учащихся).
Публичная защита исследовательских или проектных работ по темам, выбранным обучающимися в течение года.

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	Факт	План	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1		17.04.2027	15:30 – 17:00	2	Ткани человека: эпителиальная, соединительная. Строение и функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
2		22.04.2027	15:30 – 17:00	2	Ткани человека: мышечная, нервная. Строение и функции.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
3		24.04.2027	15:30 – 17:00	2	Практика: Микроскопия тканей человека (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
4		29.04.2027	15:30 – 17:00	2	Нервная система. Центральная и периферическая нервная система. Рефлекс, рефлекторная дуга.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
5		06.05.2027	15:30 – 17:00	2	Опорно-двигательная система. Строение костей, скелет, типы соединения костей. Мышцы.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
6		08.05.2027	15:30 – 17:00	2	Кровеносная система. Строение сердца, круги кровообращения. Проводящая система сердца.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
7		13.05.2027	15:30 – 17:00	2	Практика: Измерение пульса и артериального давления в состоянии покоя и после физической нагрузки.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом

8		15.05.2027	15:30 – 17:00	2	Дыхательная система. Строение легких, газообмен. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуаль
		20.05.2027	15:30 – 17:00	2	Практикум: Измерение дыхательных объемов (жизненная емкость легких).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	ным проектом
9		22.05.2027	15:30 – 17:00	2	Пищеварительная система. Строение, ферменты, процесс пищеварения.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
10		27.05.2027	15:30 – 17:00	2	Мочевыделительная система. Строение почки и нефрона, образование мочи.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
11		29.05.2027	15:30 – 17:00	2	Эндокринная система. Железы внутренней секреции и их гормоны. Нервная и гуморальная регуляция.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка проделанной работы над индивидуальным проектом
12		03.06.2027	15:30 – 17:00	2	Практикум: Решение ситуационных задач (расшифровка анализа крови, мочи).	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
13		05.06.2027	15:30 – 17:00	2	Обобщение: Анатомия и физиология человека. Тестирование.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
14		10.06.2027	15:30 – 17:00	2	Итоговый тест	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов
15		12.06.2027	15:30 – 17:00	2	Защита проектов.	ГБНОУ "РКОиДО "Квант"	Оценка восприятия материалов

Приложение №7

Форма предоставления оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации

Блок	Планируемые результаты	Диагностический инструментарий	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Цель	Ответственное лицо
Личностные результаты	Знание основных принципов и правил отношение к живой природе	Беседа	Промежуточная\ итоговая аттестация	Развить толерантность	Педагог
	Сформированности познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое)	Документальные фильмы, тематические квесты, мини-конференции, дебаты	Промежуточная\ итоговая аттестация	Повышение интереса к обучению, развитие интеллектуальных умений	Педагог
Предметные результаты	Освоят ключевые биологические концепции: фундаментальные знания клеточное строение организмов, процессах фотосинтеза и дыхания, основы генетики и наследственности, принципах экологии и устойчивости экосистем, механизмах нервной и гуморальной регуляция в организме	Документальный и образовательный видео-контент, 3D модели, цифровые лаборатории	Промежуточная\ итоговая аттестация	Сформировать и углубить теоретическую базу	Педагог
	Освоят научные методы: понимание этапов научного исследования-от формулировки гипотезы, и планирование эксперимента до сбора данных, анализа результатов и формирования выводов	Мастер-классы, лабораторные и практические задания	Промежуточная\ итоговая аттестация	Развитие элементарных научно-проектных навыков	Педагог
	Освоят терминологию: основную биологическую терминологию, используемую цитологии, генетики, физиологии и	Задания различных типов	Промежуточная\ итоговая аттестация	Сформирование понятийного аппарата	Педагог

	экологии, и умение применять её в контексте			и навыка использования его	
	Освоят принципы биоэтике и безопасности: основы безопасной работы в биологической лаборатории этические нормы при проведении исследований	Задания практическй части ВсОШ	Промежуточная\ итоговая аттестация	Знать основы техники безопасности и работы в биологической лаборатории	Педагог
	Овладеют основными практическими умениями, необходимыми для организации и проведения исследовательских проектов и выполнения заданий ВсОШ (например, описания биологического объекта, приготовление препарата, планирование эксперимента и другие умения, указанные в планируемых результатах «Обучающийся будет:»)	Задания практической части ВсОШ	Промежуточная\ итоговая аттестация	Уметь проводить элементарные практические манипуляции в биологической лаборатории	Педагог
Метапредметные результаты	Овладеют составляющим исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определение понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключение, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи	Индивидуальные и групповые задания	Промежуточная\ итоговая аттестация	Развитие навыка самостоятельной и групповой работы	Педагог
	Овладеют умением работать с разными источниками информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовать информации из одной формы в другую;	Работа с текстом, задания на понимание и выявление деталей	Промежуточная\ итоговая аттестация	Развитие логического мышления	Педагог

	умение адекватно использовать речевые средства для дискуссий и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию				

Приложение №7

Список конкурсов и соревнований регионального и всероссийского значения в которых планируют принять участие обучающиеся в 2025-2026 учебном году

№ п/п	Дата приема конкурсных работ	Название конкурса
1	В течение года	Всероссийская олимпиада школьников по биологии
2	Ноябрь	Региональный конкурс научно-исследовательских проектов “In vitro”

План мероприятий по профориентации

№ п/п	Наименование мероприятия	Краткое описание	Дата проведения
1	«Как помочь ребенку в выборе профессии»	Тематическое консультирование.	Сентябрь
2	«Профессия, которую я выбираю»	Опрос, обсуждение выбора учеников, плюсы и минусы профессий, общее представление о них.	Октябрь
3	«Из истории профессий»	Познавательный час об истории профессий.	Ноябрь

План воспитательных мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятия	Краткое описание	Дата проведения
1	Командообразование «Один за всех и все за одного»	Сплочение группы, осознание каждым участником своей роли, функции в группе и развитие умения работать в команде.	Сентябрь
2	Игры на сплочение группы	Установить контакт с подростками и создать положительную атмосферу и мотивацию к предстоящим занятиям.	Сентябрь
3	Мастер-класс по тайм менеджменту	Формирование навыков эффективного управления своим временем.	Ноябрь

Приложение №8

1. Входной контрольный тест

1. Наименьшей структурной и функциональной единицей живого является:
   а) Молекула
   б) Клетка
   в) Ткань
   г) Орган
2. Процесс создания питательных веществ растениями на свету называется:
   а) Дыхание
   б) Фотосинтез
   в) Испарение
   г) Размножение
3. Какой органоид отвечает за хранение наследственной информации в клетке?
   а) Цитоплазма
   б) Ядро
   в) Митохондрия
   г) Хлоропласт
4. Признак, который проявляется у гибрида первого поколения, называется:
   а) Рецессивный
   б) Доминантный
   в) Гетерозиготный
   г) Гомозиготный
5. Совокупность всех организмов, обитающих на одной территории, и их связей с окружающей средой называется:
   а) Популяция
   б) Биосфера
   в) Экосистема
   г) Вид
6. Какой прибор является основным для изучения строения клетки?
   а) Телескоп
   б) Микроскоп
   в) Термометр
   г) Барометр
7. Первым этапом любого научного исследования является:
   а) Проведение эксперимента
   б) Формулирование гипотезы
   в) Анализ результатов
   г) Подготовка отчета
8. Основным продуктом фотосинтеза является:
   а) Углекислый газ
   б) Кислород
   в) Азот
   г) Водород
9. Вопрос с открытым ответом: Опишите, что такое гипотеза и чем она отличается от простого предположения?
10. Вопрос с открытым ответом: Перечислите основные царства живой природы, которые Вы знаете. Приведите по 2-3 примера представителей каждого.

Приложение №9

Промежуточный тест №1

1. Переменная в эксперименте, которая намеренно изменяется исследователем, называется:
   а) Зависимая
   б) Независимая
   в) Контрольная
   г) Случайная
2. Для подтверждения того, что результат эксперимента вызван именно изменением независимой переменной, необходима:
   а) Гипотеза
   б) Контрольная группа
   в) Теоретическая база
   г) Статистическая обработка
3. Явление плазмолиза в клетках растений связано с:
   а) Поступлением воды в клетку
   б) Выходом воды из клетки
   в) Делением клетки
   г) Движением цитоплазмы
4. Органоид, в котором происходит процесс клеточного дыхания и синтез АТФ, это:
   а) Комплекс Гольджи
   б) Лизосома
   в) Митохондрия
   г) Эндоплазматическая сеть
5. Качественная реакция на крахмал проводится с использованием:
   а) Раствора йода
   б) Раствора медного купороса
   в) Лакмуса
   г) Перекиси водорода
6. Полупроницаемость — это свойство:
   а) Ядра
   б) Клеточной стенки
   в) Цитоплазмы
   г) Клеточной мембраны
7. При приготовлении микропрепарата кожицы лука используется раствор для:
   а) Увеличения контраста
   б) Уничтожения бактерий
   в) Улучшения окраски
   г) Ускорения движения цитоплазмы
8. Основная функция хлоропластов в клетке растения:
   а) Синтез белка
   б) Фотосинтез
   в) Накопление воды
   г) Транспорт веществ
9. Вопрос с открытым ответом: Опишите последовательность Ваших действий при доказательстве того, что в растении на свету образуется крахмал.
10. Вопрос с открытым ответом: Чем строение растительной клетки принципиально отличается от животной? Назовите не менее трех отличий.

Приложение №10

Промежуточный тест №2

1. Побочным продуктом реакции фотосинтеза, выделяемым в атмосферу, является:
   а) Углекислый газ
   б) Азот
   в) Кислород
   г) Водяной пар
2. Для процесса фотосинтеза необходим:
   а) Сахар
   б) Свет
   в) Вода
   г) Углекислый газ
3. Если у организмов генотипы Аа и Аа, то вероятность появления потомка с рецессивным признаком (аа) составляет:
   а) 0%
   б) 25%
   в) 50%
   г) 75%
4. Наследование гемофилии (несвертываемости крови) у человека является примером наследования:
   а) Аутосомно-доминантного
   б) Аутосомно-рецессивного
   в) Сцепленного с Y-хромосомой
   г) Сцепленного с X-хромосомой
5. Гетерозиготный организм — это организм:
   а) Имеющий два одинаковых аллеля гена
   б) Имеющий два разных аллеля гена
   в) Не несущий данный ген
   г) Имеющий доминантный фенотип
6. Дыхание растений происходит:
   а) Только на свету
   б) Только в темноте
   в) Только в листьях
   г) Постоянно во всех живых клетках
7. Фенотип — это:
   а) Совокупность всех генов организма
   б) Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма
   в) Процесс образования гамет
   г) Процесс скрещивания двух организмов
8. При скрещивании двух гетерозигот (Аа х Аа) соотношение фенотипов в потомстве будет:
   а) 1:1
   б) 3:1
   в) 9:3:3:1
   г) 1:2:1
9. Вопрос с открытым ответом: Объясните, почему растение, помещенное в полную темноту, вскоре погибнет, даже если его поливать.
10. Вопрос с открытым ответом: У человека карий цвет глаз (А) доминирует над голубым (а). Отец и мать имеют карий цвет глаз, а их ребенок — голубой. Каковы генотипы родителей? Докажите это с помощью решетки Пеннета.

Приложение №11

Промежуточный тест №3

1. Организмы, которые преобразуют солнечную энергию в энергию химических связей органических веществ, называются:
   а) Консументы
   б) Редуценты
   в) Продуценты
   г) Хищники
2. Последовательность организмов, в которой каждый предыдущий служит пищей следующему, называется:
   а) Экологическая пирамида
   б) Цепь питания
   в) Трофический уровень
   г) Биоценоз
3. Лишайники являются классическими биоиндикаторами, позволяющими оценить чистоту:
   а) Воды
   б) Почвы
   г) Воздуха
   г) Продуктов питания
4. Способность организма поддерживать постоянство внутренней среды называется:
   а) Раздражимость
   б) Гомеостаз
   в) Рефлекс
   г) Метаболизм
5. Автоматическая быстрая реакция организма на раздражитель, осуществляемая при участии нервной системы, это:
   а) Инстинкт
   б) Рефлекс
   в) Тропизм
   г) Адаптация
6. Основной орган дыхательной системы человека:
   а) Сердце
   б) Трахея
   в) Легкие
   г) Диафрагма
7. Увеличение частоты сердечных сокращений при физической нагрузке является примером:
   а) Положительной обратной связи
   б) Отрицательной обратной связи
   в) Гуморальной регуляции
   г) Нервной регуляции
8. Организмы, питающиеся готовыми органическими веществами останков других организмов, называются:
   а) Продуценты
   б) Консументы I порядка
   в) Редуценты
   г) Хемосинтетики
9. Вопрос с открытым ответом: Опишите, какую экосистему называют устойчивой и от каких факторов зависит ее устойчивость?
10. Вопрос с открытым ответом: Опишите путь нервного импульса при осуществлении коленного рефлекса (схема рефлекторной дуги).

Приложение №12

Итоговый экзаменационный тест

1. Правильно составленная научная гипотеза должна быть:
   а) Сложной для понимания
   б) Проверяемой экспериментально
   в) Абсолютно верной
   г) Основанной на интуиции
2. Если клетку поместить в гипертонический раствор, с ней произойдет:
   а) Осмос
   б) Плазмолиз
   в) Деление
   г) Деплазмолиз
3. Скрестили две гетерозиготные мыши с коричневой шерстью (B – доминантный, b – рецессивный, белая). Каков будет фенотип потомства?
   а) 100% коричневые
   б) 100% белые
   в) 75% коричневых, 25% белых
   г) 50% коричневых, 50% белых
4. Процесс, обратный фотосинтезу:
   а) Дыхание
   б) Испарение
   в) Транспирация
   г) Ферментация
5. В пищевой цепи «трава -> заяц -> лиса» лиса является:
   а) Продуцентом
   б) Консументом I порядка
   в) Консументом II порядка
   г) Редуцентом
6. Поддержание постоянного уровня глюкозы в крови является примером:
   а) Рефлекса
   б) Гомеостаза
   в) Размножения
   г) Раздражимости
7. Для доказательства выделения кислорода в процессе фотосинтеза можно использовать:
   a) Раствор йода
   b) Тлеющую лучинку
   c) Лакмусовую бумагу
   d) Пробирку с известковой водой
8. Основная функция митохондрий в клетке:
   а) Синтез АТФ
   б) Синтез белков
   в) Фотосинтез
   г) Транспорт веществ
9. Вопрос с открытым ответом: Сформулируйте гипотезу для исследования на тему «Влияние бытовых шумов на скорость прорастания семян огурца». Опишите план простого эксперимента для ее проверки.
10. Вопрос с открытым ответом: Объясните, используя знания курса, почему исчезновение волков из лесной экосистемы может привести к увеличению числа больных и ослабленных оленей.