

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Внеурочной деятельности

ПРАКТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ 10 класс
на 2025 – 2026 учебный год

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ: в неделю 1 час ; всего за год 34 часа

УЧИТЕЛЬ (ФИО) Турубаета Валерия Вячеславовна

КАТЕГОРИЯ первая квалификационная категория

г. Томск
2025 г.

Пояснительная записка

Предлагаемый курс предназначен для учащихся 10 класса и рассчитан на 34 часа. Курс углубляет базовые знания по биологии и направлен на формирование и развитие основных учебных компетенций в ходе решения биологических задач.

Концепция программы курса заключается в том, что её разработка связана с разработкой системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах и направлено на реализацию личностно - ориентированного процесса, при котором максимально учитываются интересы, склонности, и способности старшеклассников. Основной акцент курса ставится не на приоритете содержания, а на приоритете освоения учащимися способов действий, не нанося ущерб самому содержанию, т.е. развитию предметных и межпредметных компетенций, что находит отражение в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ.

Актуальность данного курса подкрепляется практической значимостью изучаемых тем, что способствует повышению интереса к познанию биологии и ориентирует на выбор профиля. У обучающихся складывается первое представление о творческой научно-исследовательской деятельности, накапливаются умения самостоятельно расширять знания.

Актуальность умения решать задачи по биологии возрастает в связи с введением ЕГЭ по биологии, а также с тем, что необходимо применять знания на практике. Решение задач по биологии дает возможность лучше познать фундаментальные общебиологические понятия, отражающие строение и функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни.

Решение задач по биологии позволяет также углубить и закрепить знания по разделам общей биологии. Огромную важность в непрерывном образовании приобретают вопросы самостоятельной работы учащихся, умение мыслить самостоятельно и находить решение. Создаются условия для индивидуальной и групповой форм деятельности учащихся.

Особенностями программы курса является тесная связь его содержания с уроками общей биологии и соответствие требованиям Государственного стандарта. Подбор материалов для занятий осуществляется на основе компетентностно - ориентированных заданий, направленных на развитие трёх уровней обученности: репродуктивного, прикладного и творческого.

Целью курса является:

Обобщение, систематизация, расширение и углубление знаний учащихся об основных биологических закономерностях; формирование навыков решения биологических задач различных уровней сложности.

Задачи:

1. Формирование системы знаний по основным законам молекулярной биологии.
2. Формирование умений и навыков решения биологических задач репродуктивного, прикладного и творческого характера.
3. Отработка навыков применения молекулярных законов.
4. Формирование потребности в приобретении новых знаний и способах их получения путем самообразования.

Благодаря курсу по биологии выполняется несколько функций:

1. Курс «Молекулярная биология» помогает закрепить и углубить уровень знаний учащихся по биологии, применить эти знания путём решения биологических задач.
2. Осуществляется личностно-ориентированный подход в обучении. То есть учитываются индивидуальные склонности и способности учащихся и создаются условия для обучения их в соответствии с профессиональными интересами.

В результате прохождения программы курса:

Учащиеся должны знать:

- Основные понятия молекулярной биологии;
- Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах формирования признаков;
- Специфические термины, используемые при решении и задач по молекулярной биологии;
- Строение и функции основных классов органических соединений;
- Химический состав клетки: вода и минеральные соли;
- Химический состав клетки: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты;
- Строение и особенности функционирования АТФ в клетках;
- Биологическое значение всех процессов жизнедеятельности, происходящих в клетке;
- Практические работы на обнаружение основных классов органических соединений в растворе;
- Алгоритмы решения задач базового и повышенного уровня сложности.

Учащиеся должны уметь:

- Выстраивать алгоритм решения задач на основе полученных теоретических знаний законов молекулярной биологии;
- Объяснять роль молекулярной биологии в формировании научного мировоззрения; содержание задачи;

- Обобщать и применять знания о молекулярном уровне организации жизни;
- Обобщать и применять знания об органических веществах клетки;
- Сопоставлять особенности строения и функционирования органических веществ внутри клетки;
- Устанавливать последовательность биологических объектов, процессов, явлений;
- Устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания;
- Применять биологические знания в практических ситуациях (практико-ориентированное задание); применять термины по молекулярной биологии при решении задач.
- Решать задачи по молекулярной биологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации;
- Использовать общие приемы работы с тестовыми заданиями различной сложности, ориентироваться в программном материале, уметь четко формулировать свои мысли;
- Пользоваться различными пособиями, справочной литературой, Интернет-источниками.

Содержание программы курса включает 6 основных разделов: введение в молекулярную биологию, химия жизни: неорганические и органические вещества, структура и функции ДНК, реализация генетической информации, молекулярные основы изменчивости и биотехнологии, итоговое повторение. Данные разделы делятся на темы, и каждая тема элективного курса является продолжением курса биологии. Курс включает теоретические занятия и практикумы по решению задач.

1.2. Планируемые воспитательные результаты

Планируемые результаты воспитания нацелены на перспективу развития и становления личности обучающегося. Результаты достижения цели, решения задач воспитания даны в форме целевых ориентиров.

**Целевые ориентиры результатов воспитания
на уровне среднего общего образования**

Направления	Характеристики (показатели)
Гражданское	<p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, современном мировом сообществе.</p> <p>Сознающий свое единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за развитие страны, российской государственности в настоящем и будущем.</p> <p>Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве в прошлом и в современности.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации в обществе по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (школьном самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p>
Патриотическое	<p>Выражающий свою этнокультурную идентичность, демонстрирующий приверженность к родной культуре на основе любви к своему народу, знания его истории и культуры.</p> <p>Сознающий себя патриотом своего народа и народа России в целом, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству, свою общероссийскую культурную идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в родной стране – России.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской культурной идентичности.</p>

<p>Духовно-нравственное</p>	<p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России (с учетом мировоззренческого, национального, религиозного самоопределения семьи, личного самоопределения).</p> <p>Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков.</p> <p>Сознающий и деятельно выражающий понимание ценности</p>
	<p>каждой человеческой личности, свободы мировоззренческого выбора, самоопределения, отношения к религии и религиозной принадлежности человека.</p> <p>Демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных групп, традиционных религий народов России, национальному достоинству, религиозным убеждениям с учетом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного, межнационального согласия людей, граждан, народов в России.</p> <p>Способный вести диалог с людьми разных национальностей, религиозной принадлежности, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, понимании брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в ней детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о роли русского и родного языков, литературы в жизни человека, народа, общества, Российского государства, их значении в духовно-нравственной культуре народа России, мировой культуре.</p> <p>Демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой культуры.</p>

Эстетическое	<p>Знающий и уважающий художественное творчество своего народа, других народов, понимающий его значение в культуре. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей.</p> <p>Сознающий и деятельно проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p> <p>Ориентированный на осознанное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учетом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.</p> <p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве.</p>
Физическое	<p>Понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья, здоровья других людей.</p> <p>Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и</p>
	<p>отдыха, физическая активность), стремление к физическому самосовершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни.</p> <p>Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных для физического и психического здоровья привычек, поведения (употребление алкоголя, наркотиков, курение, игровая и иные зависимости, деструктивное поведение в обществе и цифровой среде).</p> <p>Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.</p> <p>Развивающий свои способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся социальным, информационным и природным условиям.</p> <p>Демонстрирующий навыки рефлексии своего физического и психологического состояния, состояния окружающих людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, готовность и умения оказывать первую помощь себе и другим людям.</p>

Трудовое	<p>Уважающий труд, результаты труда, трудовую собственность, материальные ресурсы и средства свои и других людей, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их социально значимый вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Проявляющий сформированные навыки трудолюбия, готовность к честному труду.</p> <p>Участвующий практически в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, школе, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учетом соблюдения норм трудового законодательства.</p> <p>Способный к творческой созидательной социально значимой трудовой деятельности в различных социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наемного труда.</p> <p>Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.</p> <p>Выражающий осознанную готовность получения профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе.</p>
Экологическое	Выражающий и демонстрирующий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния

	<p>социально-экономических процессов на окружающую природную среду.</p> <p>Применяющий знания социальных и естественных наук для решения задач по охране окружающей среды.</p> <p>Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, окружающей среде.</p> <p>Знающий и применяющий умения разумного, бережливого природопользования в быту, в общественном пространстве.</p> <p>Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.</p>
Познавательное	<p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учетом своих способностей, достижений.</p> <p>Обладающий представлением о научной картине мира с учетом современных достижений науки и техники, достоверной научной информации, открытиях мировой и отечественной науки.</p> <p>Выражающий навыки аргументированной критики антинаучных представлений, идей, концепций, навыки критического мышления.</p> <p>Сознающий и аргументированно выражающий понимание значения науки, научных достижений в жизни российского общества, в обеспечении его безопасности, в гуманитарном, социально-экономическом развитии России в современном мире.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p>

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты: - готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- способность к оценке своей учебной деятельности;
- основы экологической культуры: принятие ценности природного мира, готовность следовать в своей деятельности нормам природоохранного, нерасточительного, здоровьесберегающего поведения, выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения.

Метапредметные результаты

- *Регулятивные универсальные учебные действия:* - самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- выбирать пути достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя

материальные и нематериальные затраты;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели:

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

• *Познавательные универсальные учебные действия:* - искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

• *Коммуникативные универсальные учебные действия:* - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.).

Предметные результаты

• **Выпускник научится:** - объяснять и анализировать биологические процессы, устанавливать их взаимосвязи;

- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);

- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- решать биологические задачи, составлять схемы;

- объяснять причины нарушения обмена веществ;

- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;

- оценивать роль достижений молекулярной биологии, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;

- объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;

- объяснять строение организмов;

- классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);

- выявлять строение и функции различных классов органических соединений;

- составлять схемы при решении задач;

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей;

• **Выпускник получит возможность научиться:** - характеризовать современные

направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;

- сравнивать строение молекул основных классов органических соединений;
- решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, и- РНК (м- РНК) по участку ДНК;
- решать задачи на энергетический обмен;
- решать задачи на определение типа мутации и её последствий для первичной структуры белка;
- устанавливать количество АТФ, синтезированное на разных этапах энергообмена;
- определять количество дочерних молекул ДНК, вычислять число нуклеотидов в дочерних цепях;
- давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории.

Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Практическая биология»

Раздел 1. «Введение в молекулярную биологию» (4 часа)

Тема 1.1. История, методология науки и структура.

Место молекулярной биологии в системе биологических наук (связь с цитологией, генетикой, биохимией, эволюцией). Основные вехи истории (открытие ДНК, расшифровка генетического кода). Ключевые вопросы, на которые отвечает молекулярная биология: как хранится, передается и реализуется генетическая информация? Как работают молекулярные машины клетки? Основные вехи: открытие нуклеиновых кислот (Ф. Мишер), опыты Гриффита и Эвери (трансформация), эксперимент Херши и Чейз (доказательство роли ДНК). Создание модели двойной спирали ДНК (Уотсон, Крик, Франклин, Уилкинс). Расшифровка генетического кода (М. Ниренберг, Х. Корана). Современные технологии: ПЦР, секвенирование, CRISPR-Cas9.

Тема 1.2. Уровни организации живого: место молекулярного уровня.

Иерархия уровней: молекулярный → клеточный → тканевый → ... → биосферный.

Почему понимание молекулярного уровня ключевое для объяснения явлений на других уровнях (например, мутация → болезнь, работа гормона → поведение).

Тема 1.3. Анализ структуры КИМ ЕГЭ по биологии.

Детальный разбор экзаменационной работы: части 1 и 2. Карта заданий по молекулярной биологии. Базовый уровень: Задание 3 (биологические молекулы), Задание 4 (генетический код, биосинтез белка). Повышенный уровень: Задание 6 (хромосомы, ДНК, РНК), Задание 23 (задачи по цитологии и молекулярной биологии). Высокий уровень: Задание 27 (бывшая 28, задача по генетике с элементом молекулярной биологии), Задание 28 (бывшая 27, анализ результатов эксперимента: ПЦР, электрофорез). Типы вопросов: множественный выбор, установление соответствия, последовательности, анализ схем и графиков, решение задач с развернутым ответом. Критерии оценивания заданий с развернутым ответом. Важность грамотной и точной формулировки.

Раздел 2. «Химия жизни: неорганические и органические вещества» (7 часов)

Тема 2.1. Вода и её роль в клетке.

Неорганические вещества и их роль в жизнедеятельности клетки. Вода в клетке, взаимосвязь ее строения, химических свойств и биологической роли. Соли неорганических кислот, их вклад в обеспечение жизнедеятельности клетки и поддержание гомеостаза. Ионы в

клетке, их функции. Осмотическое давление и тургор в клетке. Буферные системы клетки.

Тема 2.2. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.

Функции, примеры, химические свойства. Решение задач на определение свойств и функций углеводов. Углеводы в жизнедеятельности растений, животных, грибов и бактерий. Структурные и функциональные особенности моносахаридов и дисахаридов. Биополимеры - полисахариды, строение и биологическая роль.

Тема 2.3. Липиды: классификация (жиры, фосфолипиды, стероиды), строение и функции.

Анализ заданий на сравнение липидов и углеводов. Жиры и липиды, особенности их строения, связанные с функциональной активностью клетки.

Тема 2.4. Белки: строение (аминокислоты, пептидная связь, уровни организации).

Биополимеры – белки. Структурная организация белковых молекул. Свойства белков (денатурация, ренатурация). Функции белков (на примерах). Ферменты, их роль в обеспечении процессов жизнедеятельности. Классификация ферментов.

Тема 2.5. Практикум: Решение задач на определение последовательности аминокислот по фрагменту ДНК/иРНК, вычисление молекулярной массы белка.

Тема 2.6. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК.

Сравнительная характеристика. Нуклеотиды – мономеры ДНК и РНК. Практикум: Решение задач на применение правила Чаргаффа, определение процентного состава нуклеотидов.

Тема 2.7. Практикум: Решение задач на определение последовательности аминокислот по фрагменту ДНК/иРНК, вычисление молекулярной массы белка.

Раздел 3. «Структура и функции ДНК. Репликация» (5 часов)

Тема 3.1. Модель двойной спирали ДНК Уотсона и Крика.

Принцип комплементарности. История изучения. ДНК – молекула хранения наследственной информации. Структурная организация ДНК. Самоудвоение ДНК. РНК, ее виды, особенности строения и функционирования. Нуклеотид – мономер ДНК: строение (азотистое основание, дезоксирибоза, остаток фосфорной кислоты). Первичная и вторичная структура ДНК (модель двойной спирали Уотсона и Крика). Принцип комплементарности и водородные связи между азотистыми основаниями (А=Т, Г≡Ц).

Тема 3.2. Надмолекулярная организация ДНК: от двойной спирали к хромосоме.

Упаковка ДНК в прокариотической клетке (нуклеоид). Упаковка ДНК в эукариотической клетке: нуклеосомный уровень (гистоны, хроматин), хромосомный уровень. Понятия: эухроматин, гетерохроматин. Изменение упаковки в ходе клеточного цикла.

Тема 3.3. Репликация ДНК: ферменты (ДНК-полимераза, лигаза, хеликаза), этапы процесса (инициация, элонгация, терминация). Полуконсервативный механизм. Понятие репликации. Полуконсервативный механизм (опыт Мезельсона и Сталя). Ферменты репликации и их функции: ДНК-полимераза (III и I), праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, топоизомераза. Основные этапы: инициация (точка *ori*), элонгация (ведение и отстающая цепи, фрагменты Оказаки), терминация. Практикум: Сопоставление ферментов и их функций. Анализ схемы процесса репликации.

Тема 3.4. Практикум: Решение задач на определение количества дочерних молекул ДНК, вычисление числа нуклеотидов в дочерних цепях.

Тема 3.5. Практикум: Решение задач на определение количества дочерних молекул

ДНК, вычисление числа нуклеотидов в дочерних цепях.

Раздел 4. Реализация генетической информации: транскрипция и трансляция (5 часов)

Тема 4.1. Ген – функциональная единица наследственности.

Генетический код и его свойства (триплетность, вырожденность, однозначность и др.).

Тема 4.2. Транскрипция: этапы, ферменты (РНК-полимераза), виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК).

Тема 4.3. Трансляция: роль рибосом, тРНК, иРНК.

Этапы биосинтеза белка (инициация, элонгация, терминация). Биосинтез белков в клетке и его значение. Роль генов в биосинтезе белков. Генетический код и его свойства. Этапы биосинтеза белка. Реакции матричного синтеза. Регуляция синтеза белков. Ген-регулятор, ген-оператор, структурные гены, их взаимодействие. Принцип обратной связи в регуляции функционирования генов. Современные представления о природе гена.

Тема 4.4. Практикум: Решение комбинированных задач на транскрипцию и трансляцию.

Определение последовательности аминокислот в белке по заданной последовательности ДНК (с учетом транскрипции смысловой/антисмысловой цепи).

Тема 4.5. Практикум: Решение комбинированных задач на транскрипцию и трансляцию.

Решение задач на определение длины гена, массы белка.

Раздел 5. Молекулярные основы изменчивости и биотехнологии (6 часов)

Тема 5.1. Мутации: генные, хромосомные, геномные.

Причины и значение мутаций.

Тема 5.2. Генные мутации: типы (замена, делеция, инсерция, инверсия). Влияние на структуру и функцию белка.

Тема 5.3. Практикум: Решение задач ЕГЭ линии 27 на определение типа мутации и её последствий для первичной структуры белка.

Тема 5.4. Практикум: Решение задач ЕГЭ линии 27 на определение типа мутации и её последствий для первичной структуры белка.

Тема 5.5. Основы биотехнологии и генной инженерии.

Понятие о ПЦР, электрофорезе, секвенировании. Трансгенные организмы.

Тема 5.6. Практикум: Разбор заданий линии 28 на анализ результатов эксперимента (электрофорез, ПЦР).

Раздел 6. Энергетический обмен и биосинтез (3 часа)

Тема 6.1. АТФ – универсальный аккумулятор энергии.

АТФ – основной аккумулятор энергии в клетке. Особенности строения молекулы и функции АТФ. Витамины, строение, источник поступления и роль в организме и клетке.

Тема 6.2. Этапы энергетического обмена (подготовительный, гликолиз, кислородный).

Сравнение процессов брожения и дыхания. Обмен веществ и энергии. Понятие о пластическом и энергетическом обмене. Энергетический обмен в клетке и его биологический

смысл. Этапы энергетического обмена, приуроченность этих процессов к определенным структурам клетки. Значение митохондрий и АТФ в энергетическом обмене.

Тема 6.3. Практикум: Решение задач на вычисление количества АТФ, синтезируемого на разных этапах энергетического обмена.

Раздел 7. Итоговое повторение и симуляция ЕГЭ (5 часов)

Тема 7.1. Обобщение и систематизация знаний по молекулярной биологии. Работа с обобщающими таблицами и схемами (сравнение ДНК и РНК, процессов репликации, транскрипции и трансляции).

Тема 7.2. Решение демо-версии ЕГЭ.

Тема 7.3. Пробный тест: Решение полного блока заданий по молекулярной биологии в формате ЕГЭ.

Тема 7.4. Анализ ошибок, разбор сложных заданий.

Стратегия выполнения экзаменационной работы.

Тема 7.5. Итоговый зачёт по курсу «Молекулярная биология»

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	В том числе	
			Практические занятия	Формы работы
1	Введение в молекулярную биологию	3	0	Диагностика, тестирование.
2	Решение задач по теме «Молекулярная биология»	7	2	Практикум по решению задач. Проверка знаний, умений и навыков полученных при изучении темы «Решение задач по молекулярной биологии».
3	Структура и функции ДНК	5	9	Практикум по решению задач. Проверка знаний, умений и навыков
4	Реализация генетической информации: транскрипция и трансляция	5	2	Практикум по решению задач. Проверка знаний, умений и навыков
5	Молекулярные основы изменчивости и биотехнологии	6	3	Проверка знаний, умений и навыков

6	Энергетический обмен и биосинтез	3	1	Решение задач из первой и второй части ЕГЭ
7	Итоговое повторение и зачёт	5	4	Проверка знаний, умений и навыков, приобретённых на внеурочных занятиях
Итого		34		

Информационное обеспечение курса

1. Альбертс Б., Брей Д. и др. «Молекулярная биология клетки» (в 3-х томах). — «Молекулярная биология клетки в 3-х т.» - Альбертс Б., Брей Д., и др. - Изд-во: М.: Бином. Лаборатория знаний, 2022
2. Биология: Общая биология. 10-11 классы: учебник /Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017.
3. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии. М.: ОНИКС, 2006.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. «Биология» (в 3-х томах). — М.: «Мир», («Биология: в 3-х т.» - Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. - Изд-во: М.: Лаборатория знаний, 2022).
5. Вахненко Д.В. Сборник задач по биологии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.
6. Демьяненко Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В. Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы. – М.: ВАКО, 2018. – 272 с.
7. Итекс А.В. Вопросы и задачи по общей биологии и общей и медицинской генетике. М.: Гэотар-Медиа, 2004.
8. Кириленко А.А. Молекулярная биология. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ. – Ростов н/Д, 2011.
9. Пепеляева О.А., Сунцова И.В. «Поурочные разработки по общей биологии». — М.: «ВАКО».
10. Муртазин Г.М. Задачи и упражнения по общей биологии. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981.
11. Кириленко А.А. «Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел «Молекулярная биология». Теория, тренировочные задания». — Ростов-на-Дону: «Легион».
12. Саблина О.В., Дымшиц Г.М. «Биология. 10-11 классы. Задачник-практикум». — М.: «Просвещение».

Раздел III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
Курс внеурочной деятельности «Практическая биология»

№	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения	
			план	факт
Раздел 1. Введение в молекулярную биологию. Методология науки и структура ЕГЭ (3 часа)				
1	Тема 1.1. История, методология науки и структура.	1		
2	Тема 1.2. Уровни организации живого: место молекулярного уровня.	1		
3	Тема 1.3. Анализ структуры КИМ ЕГЭ по биологии.	1		
Раздел 2. «Химия жизни: неорганические и органические вещества» (7 часов)				
4	Тема 2.1. Вода и её роль в клетке.	1		
5	Тема 2.2. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	1		
6	Тема 2.3. Липиды: классификация (жиры, фосфолипиды, стероиды), строение и функции.	1		
7	Тема 2.4. Белки: строение (аминокислоты, пептидная связь, уровни организации).	1		
8	Тема 2.5. Практикум: Решение задач на определение последовательности аминокислот по фрагменту ДНК/иРНК, вычисление молекулярной массы белка.	1		
9	Тема 2.6. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК.	1		
10	Тема 2.7. Практикум: Решение задач на определение последовательности аминокислот по фрагменту ДНК/иРНК, вычисление молекулярной массы белка.	1		
Раздел 3. «Структура и функции ДНК. Репликация» (5 часов)				
11	Тема 3.1. Модель двойной спирали ДНК Уотсона и Крика.	1		
12	Тема 3.2. Надмолекулярная организация ДНК: от двойной спирали к хромосоме.	1		
13	Тема 3.3. Репликация ДНК: ферменты (ДНК-полимераза, лигаза, хеликаза), этапы процесса (инициация, элонгация, терминация).	1		
14	Тема 3.4. Практикум: Решение задач на определение количества дочерних молекул ДНК, вычисление числа нуклеотидов в дочерних цепях.	1		
15	Тема 3.5. Практикум: Решение задач на определение количества дочерних молекул ДНК, вычисление числа нуклеотидов в дочерних цепях.	1		
Раздел 4. Реализация генетической информации: транскрипция и трансляция (5 часов)				
16	Тема 4.1. Ген – функциональная единица наследственности. Генетический код и его свойства (триплетность, вырожденность, однозначность и др.).	1		
17	Тема 4.2. Транскрипция: этапы, ферменты (РНК-полимераза), виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК).	1		
18	Тема 4.3. Трансляция: роль рибосом, тРНК, иРНК.	1		
19	Тема 4.4. Практикум: Решение комбинированных задач на транскрипцию и трансляцию.	1		
20	Тема 4.5. Практикум: Решение комбинированных задач на транскрипцию и трансляцию.	1		
Раздел 5. Молекулярные основы изменчивости и биотехнологии (6 часов)				
21	Тема 5.1. Мутации: генные, хромосомные, геномные.	1		
22	Тема 5.2. Генные мутации: типы (замена, делеция, инсерция, инверсия).	1		

23	Тема 5.3. Практикум: Решение задач ЕГЭ линии 27 на определение типа мутации и её последствий для первичной структуры белка	1		
24	Тема 5.4. Практикум: Решение задач ЕГЭ линии 27 на определение типа мутации и её последствий для первичной структуры белка.	1		
25	Тема 5.5. Основы биотехнологии и генной инженерии.	1		
26	Тема 5.6. Практикум: Разбор заданий линии 28 на анализ результатов эксперимента (электрофорез, ПЦР).	1		
Раздел 6. Энергетический обмен и биосинтез (3 часа)				
27	Тема 6.1. АТФ – универсальный аккумулятор энергии.	1		
28	Тема 6.2. Этапы энергетического обмена (подготовительный, гликолиз, кислородный).	1		
29	Тема 6.3. Практикум: Решение задач на вычисление количества АТФ, синтезируемого на разных этапах энергетического обмена.	1		
Раздел 7. Итоговое повторение и симуляция ЕГЭ (5 часов)				
30	Тема 7.1. Обобщение и систематизация знаний по молекулярной биологии.	1		
31	Тема 7.2. Решение демо-версии ЕГЭ.	1		
32	Тема 7.3. Пробный тест: Решение полного блока заданий по молекулярной биологии в формате ЕГЭ.	1		
33	Тема 7.4. Анализ ошибок, разбор сложных заданий.	1		
34	Тема 7.5. Итоговый зачёт по курсу «Молекулярная биология»	1		
Итого: 34 часа				

