

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Приморского края МКУ "Управление образования"
Октябрьского муниципального округа

МОБУ Липовецкая СОШ №1

РАССМОТРЕНО
На педагогическом совете
Протокол №7 от 29.08. 2025

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР *О.В. Балясников*
Балясникова О.В.
Приказ №78-0 от 29.08.
2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МОБУ
Ларина М.Н.
Приказ № 78-0 от
29.08.2025г.



Рабочая программа внеурочной деятельности
по биологии
«Генетика и Биоэтика» для обучающихся
11 класса

пгт. Липовцы
2025 г

Пояснительная записка

Программа по курсу «Генетика и биоэтика» подготовлена с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (в том числе требований к предметным результатам по биологии на базовом уровне), представленных в проекте ФГОС среднего общего образования.

Учебный курс «Генетика и биоэтика» разработан с учётом взаимосвязи его с учебным предметом «Биология», который входит в состав предметной области «Естественные науки». Учебный материал в большей степени направлен на изучение молекулярной генетики, современных генетических технологий, достижений биотехнологии и генной инженерии, молекулярных методов диагностики и достижений медицинской генетики.

Ведущими **целями** изучения учебного курса «Генетика и биоэтика» как компонента школьного биологического образования являются:

- формирование системы знаний о закономерностях наследования и изменчивости живых организмов, основных механизмов и генетической регуляции молекулярных и клеточных процессов, о влиянии генотипа и факторов среды на развитие организма, о роли генетики в развитии современной теории эволюции и практическом значении этой науки для медицины, экологии и селекции;
- знакомство обучающихся с методами познания природы: исследовательскими методами биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии), методами самостоятельного проведения генетических исследований (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление важнейших биометрических показателей и др.), взаимосвязью развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли биологической науки;
- формирование умений характеризовать современные научные открытия в области генетики; устанавливать связь между развитием генетики и социально-этическими проблемами человечества; анализировать информацию о современных генетических исследованиях и разработках; использовать генетическую терминологию и символику;
- воспитание убежденности в познаваемости живой природы, самоценности жизни как основы общечеловеческих нравственных ценностей и рационального природопользования;
- развитие у обучающихся биологической и экологической культуры, осознания необходимости использования основ генетических знаний и умений в целях сохранения собственного здоровья (соблюдение мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера).

Задачи курса:

- углубить знания учащихся в области естественно-научных предметов;
- сформировать умение применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления;
- сформировать умение распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- сформировать умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
- сформировать умение объяснять принцип действия технического устройства или

технологии;

- сформировать умение распознавать и формулировать цель данного исследования;
- сформировать умение предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса;
- сформировать умение выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки;
- сформировать умение описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений;
- сформировать умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- сформировать умение преобразовывать одну форму представления данных в другую;
- сформировать умение распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- сформировать умение оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

Планируемые результаты программы

Личностные результаты

Личностные результаты освоения учебного курса «Генетика и биоэтика» соответствуют традиционным российским социокультурным и духовно-нравственным ценностям и предусматривают готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально-значимой деятельности, сформированность внутренней позиции личности как особо ценностного отношения к себе, к людям, к жизни, к окружающей природной среде.

Личностные результаты отражают сформированность патриотического, гражданского, трудового, экологического воспитания, ценности научного познания и культуры здоровья.

Патриотическое воспитание

Формирование ценностного отношения к отечественному историческому и научному наследию в области генетики; способности оценивать вклад российских ученых в становление и развитие генетики как Компонента естествознания; понимания значения науки генетики в познании законов природы, в жизни человека и современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях мировой и отечественной генетики; заинтересованности в получении генетических знаний в целях повышения общей культуры, функциональной и естественнонаучной грамотности;

Гражданское воспитание

Формирование способности определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её; умения учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением; осознания необходимости саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении проблем общебиологического и генетического содержания;

Ценность научного познания

Формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки генетики, представлений о взаимосвязи развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли естествознания; способности устанавливать связь между прогрессивным развитием генетики и решением социально-этических, экономических и экологических проблем человечества; убежденности в познании законов природы и возможности использования достижений генетики в решении проблем, связанных с рациональным природопользованием, обеспечением жизнедеятельности человека и общества.

Формирование познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по генетике, необходимых для выработки целесообразного поведения в повседневной жизни и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья;

Культура здоровья

Формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; правил здорового образа жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), способности и готовности соблюдать меры профилактики вирусных и других заболеваний, правила поведения по обеспечению безопасности собственной жизнедеятельности;

Трудовое воспитание

Формирование потребности трудиться, уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям, интереса к практическому изучению особенностей различных видов трудовой деятельности, в том числе на основе знаний, получаемых

при изучении курса «Генетика и биоэтика», осознанного выбора направления продолжения образования в дальнейшем с учетом своих интересов и способностей к биологии и генетике, в частности;

Формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

Экологическое воспитание

Формирование способности использовать приобретаемые при изучении курса знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдения правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем) биосферы.

Метапредметные результаты

В составе метапредметных результатов освоения учебного курса «Генетика и биоэтика» выделяют: значимые для формирования мировоззрения обучающихся общенаучные понятия (закон, закономерность, теория, принцип, гипотеза, система, процесс, эксперимент, исследование, наблюдение, измерение и др.);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной, познавательной и учебно-исследовательской деятельности.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовыми логическими действиями

умение использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализ, синтез, классификация, обобщение), раскрывать смысл ключевых генетических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, составляющих основу генетических исследований; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

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

Базовые исследовательские действия умений при организации и проведении учебно-исследовательской и проектной деятельности по генетике: выявлять и формулировать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятиям, систематизировать и

структурировать материал; наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, анализировать собственную позицию; относительно достоверности получаемых в ходе эксперимента результатов;

Работа с информацией

умения вести поиск информации в различных источниках (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать, оценивать информацию и по мере необходимости преобразовывать её; приобретение опыта использования информационно-коммуникационных технологий, совершенствование культуры активного использования различных поисковых систем;

умение использовать и анализировать в процессе учебной исследовательской деятельности получаемую информацию в целях прогнозирования распространенности наследственных заболеваний в последующих поколениях;

Коммуникативными универсальными учебные действия умение принимать активное участие в диалоге или дискуссии по существу, обсуждаемой теме (задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников дискуссии);

приобретение опыта презентации выполненного эксперимента, учебного проекта;

Регулятивные универсальные учебные действия

умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учетом новых знаний об изучаемых объектах;

умения выбирать на основе генетических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих

Предметные результаты

В составе предметных результатов по освоению содержания, установленного данной рабочей программой, выделяют:

освоение обучающимися научных знаний, умений и способов действий, специфических для науки «Генетика»; виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях и реальных жизненных

условиях.

Предметные результаты отражают сформированность:

- 1) умения раскрывать сущность основных понятий генетики: наследственность, изменчивость, фенотип, генотип, кариотип, гибрид, анализирующее скрещивание, сцепленное наследование, кроссинговер, секвенирование, ген, геном, полимеразная цепная реакция, локус, аллель, генетический код, экспрессия генов, аутосомы, пенетрантность гена, оперон, репликация, репарация, сплайсинг, модификация, мутагенный фактор (мутаген), мутации (геномные, генные, хромосомные), цитоплазматическая наследственность, генофонд, хромосомы, генетическая карта, гибридизация, сорт, порода, инбридинг, гетерозис, полиплоидия, мутагенез, канцерогены, клонирование; умения выявлять взаимосвязь понятий, использовать названные понятия при разъяснении важных биологических закономерностей;
- 2) умения раскрывать смысл основных положений ведущих биологических теорий, гипотез, закономерностей;
- 3) представлений о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов; об основных правилах, законах и методах изучения наследственности; о закономерностях изменчивости организмов; о роли генетики в формировании научного мировоззрения и вкладе генетических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; о развитии современных медицинских и сельскохозяйственных технологий.
- 4) умения использовать терминологию и символику генетики при разъяснении мер профилактики наследственных и вирусных заболеваний, последствий влияния факторов риска на здоровье человека;
- 5) умения применять полученные знания для моделирования и прогнозирования последствий значимых биологических исследований, решения генетических задач различного уровня сложности;
- 6) умения ориентироваться в системе познавательных ценностей, составляющих основу генетической грамотности, иллюстрировать понимание связи между биологическими науками, основу которой составляет общность методов научного познания явлений живой природы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение (1 час)

Генетика — наука о наследственности и изменчивости. Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Вклад русских и зарубежных ученых в развитие генетики. Современный этап развития генетики, научные достижения и перспективы развития. Наследственность и изменчивость как основные критерии живого. Основные генетические понятия: признак, ген, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признаки, аллельные гены, фенотип, генотип, гомозигота, гетерозигота, хромосомы, геном, чистая линия, гибриды. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.

Раздел 1. Основные закономерности наследственности и изменчивости (8 часов)

Закономерности наследования, открытые Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Цитологические основы законов наследственности Г. Менделя. Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Промежуточный характер наследования признаков. Расщепление признаков при

неполном доминировании. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Взаимодействие генов. Множественный аллелизм. Летальные аллели. Экспрессивность, пенетрантность аллеля. Плейотропия. Взаимодействие аллелей: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Наследование групп крови и резус-фактора. Болезни генетической несовместимости матери и плода. Виды взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Значение работ Т. Моргана и его учеников изучении сцепленного наследования признаков. Основные положения хромосомной теории наследственности. Особенности наследования при сцеплении. Понятие группы сцепления. Кроссинговер. Полное и неполное сцепление. Цитологические и генетические доказательства кроссинговера. Линейное расположение генов в хромосомах. Построение генетических карт. Сравнение генетических и цитологических карт. Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом. Различные системы определения пола у разных организмов. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы человека. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Тельце Барра. Аутосомное наследование и наследование, сцепленное с полом. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола. Генетическая изменчивость. Виды изменчивости. Изменчивость. Виды изменчивости. Количественные и качественные признаки. Характер изменчивости признаков. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции. Ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Мутации. Классификация мутаций: прямые и обратные мутации, вредные и полезные, ядерные и цитоплазматические, половые и соматические. Генные, геномные и хромосомные мутации. Полиплоидия и анеуплоидия.

Раздел 2. Цитогенетические основы наследственности (1 час)

Роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации. Видовая специфичность числа и формы хромосом. Понятие о кариотипе. Морфологические типы хромосом. Политенные хромосомы. Денверская классификация хромосом человека. Кариотипирование. Методы окрашивания хромосом. Эухроматин и гетерохроматин.

Раздел 3. Молекулярные основы наследственности (6 часов)

Структурно-функциональная организация генетического материала. Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Нуклеиновые кислоты, как биологические полимеры. Строение нуклеотида. Структура молекулы ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Функция ДНК. Локализация ДНК в клетке. Связь ДНК и хромосом. Процесс репликации. Этапы, полуконсервативный механизм, строение репликационной вилки. Теломеры, особенности репликации. Повреждения ДНК и её репарация. Роль репликации и репарации в генетической изменчивости организмов. Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции. Рекомбинация ДНК — механизм кроссинговера. Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции. Строение РНК. Виды РНК, особенности строения и функции. Отличия РНК от ДНК. Ген с точки зрения молекулярной генетики. Информационные взаимоотношения между ДНК, РНК и белками. Основная догма молекулярной биологии. Понятие экспрессии генов. Процессы

транскрипции и трансляции, основные участники. Этапы трансляции. Генетический код и его свойства. Структурная организация генов и геномов прокариот. Особенности геномов бактерий. Строение генов прокариот. Организация генов в опероны, лактозный оперон. Регуляция работы генов. Плазмиды бактерий. Особенности строения и функционирования. Структурная организация генов и геномов эукариот. Структурная организация генов и геномов эукариот. Особенности геномов эукариот. Размер генома и парадокс величины С. Экзон-интронная организация генов. Семейства генов. Псевдогены. Мобильные генетические элементы. Горизонтальный перенос генов. Эффект положения гена. Регуляторные элементы генома. Процессинг мРНК у эукариота. Сплайсинг, альтернативный сплайсинг. Эпигенетика и генетика развития. Эпигенетические явления. Эпигенетические модификации ДНК и хроматина и их роль в регуляции экспрессии генов. Метилирование ДНК. РНК-интерференция. Геномный импринтинг. Эпигенетика и заболевания человека. Синдром Прадера-Вилли и синдром Ангельмана.

Онтогенетика. Дифференциальная активность генов в разных тканях. Регуляция активности генов у эукариота. Гомеозисные гены. Понятие о генных сетях. Генетические основы формирования разнообразия антител.

Раздел 4. Методы молекулярной генетики и биотехнологии (5 часов)

Полимеразная цепная реакция и электрофорез. Основные методы молекулярной генетики. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в современной генетике и медицине. Механизм, состав реакционной смеси. ПЦР в реальном времени. Измерение экспрессии генов. Секвенирование ДНК (2 часа) Секвенирование ДНК. Классический метод и методы нового поколения (высокопроизводительное секвенирование). Программа «Геном человека», и её результаты. Биоинформатика. Геномика. Протеомика. Базы данных в генетике и молекулярной биологии. Компьютерный анализ в геномике. Сравнение последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья. Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у представителей одного вида. Геномная дактилоскопия. Применение в криминалистике, определение родства. Биотехнология. Генная инженерия. История развития биотехнологии и генной инженерии. Вклад в медицину — создание лекарственных препаратов и вакцин. Методы генной инженерии. Организмы и ферменты, используемые в генной инженерии. Понятие о векторе для переноса генов. Плазмидные векторы. Векторы на основе вирусов. Этапы создания рекомбинантных ДНК. Трансформация бактерий. Отбор трансформированных клеток. Технология редактирования геномов — общие представления, перспективы использования для лечения наследственных заболеваний. Биоэтические вопросы. Клеточная инженерия. Задачи, методы и объекты клеточной инженерии. Лимит Хейфлика. Стволовые клетки, отличие от других клеток организма.

Понятие и сущность клонирования. Природные и искусственные клоны. Методика клонирования, история развития. Проблема получения идентичной копии клонированного животного. Использование клонирования для восстановления исчезнувших видов. Моделирование болезней человека на животных. Гуманизированные животные. Подходы к клонированию человека: репродуктивное клонирование и терапевтическое клонирование. Терапевтическое клонирование и его перспективы в медицине. Индуцированные стволовые клетки и их использование в медицине. Биологические и этические проблемы клонирования. Отношение к клонированию в

обществе. Законодательство о клонировании человека.

Раздел 5. Генетика человека (9 часов)

Наследственные заболевания человека. Хромосомные болезни. Классификация наследственных болезней человека. Хромосомные болезни — причины, особенности наследования, классификация. Примеры синдромов с числовыми и структурными нарушениями аутосом (синдром Дауна, синдром Эдвардса, синдром Патау). Синдромы с числовыми и структурными нарушениями половых хромосом (синдром Шерешевского- Тернера, синдром Клайнфельтера, синдром трисомии X, синдром дисомии Y-хромосомы). Синдромы, вызванные хромосомными мутациями (синдром кошачьего крика). Генные болезни человека. Генные болезни человека и их причины. Особенности наследования генных заболеваний. Классификация генных болезней. Моногенные и мультифакториальные заболевания. Характеристика основных генных болезней (фенилкетонурия, муковисцидоз, миодистрофия Дюшена, синдром Марфана, синдром Мартина-Белл, адреногенитальный синдром, синдром Морриса). Понятие об орфанных (редких) заболеваниях. Характеристика орфанных заболеваний (мукополисахаридоз, синдром Элерса-Данлоса, СМА). Проблемы лечения орфанных заболеваний. Молекулярные основы некоторых генетических заболеваний. Внеядерная наследственность. Особенности митохондриального и пластидного наследования. Митохондриальные болезни — причины, особенности наследования. Болезни с наследственной предрасположенностью. Генетические основы канцерогенеза. Теории возникновения опухолей. Онкогены и гены-супрессоры опухолевого роста. Понятие об апоптозе. Нарушение апоптоза при канцерогенезе. Современные методы выявления рака и предрасположенности к нему. Методы лечения онкологических заболеваний. Методы изучения генетики человека. Цитогенетический, близнецовый, биохимический, популяционно-статистический, генеалогический, молекулярно-генетический методы. Характеристика методов и их применение в современной медицине. Основные принципы составления и анализа родословных. Типы наследования признаков — аутосомно- доминантный, аутосомно-рецессивный, X-сцепленный доминантный, X-сцепленный рецессивный, Y-сцепленный. Особенности родословных при каждом типе наследования. Недостатки генеалогического метода изучения генетики человека. Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний. Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний. Принципы клинической диагностики наследственных болезней. Современные методы диагностики хромосомных и генных заболеваний, а также предрасположенности к наследственным заболеваниям. Инвазивные и неинвазивные методы. Кариотипирование. Анализ кариограмм в норме и патологии. Неонатальный скрининг наследственных болезней обмена. Генетические основы профилактики наследственной патологии. Виды профилактики. Медико- генетическое консультирование, пренатальная диагностика, преимплантационная диагностика, периконцепционная профилактика. Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика. Персонализированная медицина и генная терапия. Генетический паспорт человека. Выявление индивидуальных особенностей метаболизма (непереносимость лактозы, алкоголя). Персонализированная (персонифицированная) медицина. Индивидуальный подбор лекарственных средств. Фармакогенетика. Молекулярно-генетические маркеры спортивных задатков и генетическое тестирование в спорте. Генетические аспекты тренируемости спортсменов. Генный допинг. Отличия распространенности

генетических вариантов у разных наций. Генная терапия. Генетическая модификация клеток человека. Методы введения чужеродной ДНК в клетки. Успехи генной терапии. Биоэтические вопросы. Генетические основы патогенеза, диагностики и профилактики вирусных инфекций. Генетика вирусов. ДНК-содержащие и РНК-содержащие вирусы. Жизненный цикл вируса. Литический и лизогенный цикл развития вируса. Семейство коронавирусов. Особенности строения, основные представители семейства. Заболевания, вызываемые коронавирусами. Профилактика коронавирусной инфекции. Современные молекулярно-генетические методы диагностики вирусных инфекций. Иммунопрофилактика вирусных инфекций. Виды вакцин. Рекомбинантные вакцины — технология создания, преимущества использования. Примеры рекомбинантных вакцин.

Раздел 6. Генетика популяций (1 час)

Основные закономерности генетической популяции. Насыщенность популяций мутациями, их частота и распространение. Балансированный полиморфизм. Статистические методы изучения генетики популяций. Закон и формулы Харди-Вайнберга. Генетический груз. Действие отбора на частоты генов. Миграции. Дрейф генов. Эффект основателя. Геногеография групп крови, аномальных гемоглобинов. Генофонд популяции.

Раздел 7. Генетические основы селекции (2 часа)

Классические методы селекции. Генетические основы селекции. Изменчивость как материал для отбора. Использование индуцированных мутаций, комбинативной изменчивости, полиплоидии в селекции. Понятие о породе, сорте, штамме. Системы скрещиваний в селекции растений и животных. Инбридинг. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Пути преодоления нескрещиваемости. Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Методы отбора: индивидуальный и массовый отбор. Отбор по фенотипу и генотипу (оценка по родословной и качеству потомства). Влияние условий внешней среды на эффективность отбора.

Современные методы селекции. Применение молекулярно-генетических методов в селекции растений и животных. Молекулярно-генетические маркеры. Отбор растений и животных с заданными признаками. Генетическая паспортизация сортов растений и пород животных. Генетически модифицированные организмы (ГМО) — цели создания, перспективы использования. Этапы создания ГМО. Общие правила проверки безопасности ГМО. Контроль за распространением ГМО.

Примерный перечень лабораторных и практических работ:

1. Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, взаимодействие аллельных и неаллельных генов».
2. Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование».
3. Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».
4. Лабораторная работа «Изучение политеменных хромосом в клетках слюнных желез личинки комара».
5. Практическая работа «Реализация наследственной информации в клетке. Решение задач».
6. Практическая работа «Методы молекулярной генетики. Решение задач».
7. Практическая работа «Генеалогический и молекулярно-генетический методы изучения генетики человека. Профилактика наследственных заболеваний»

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Виды деятельности	ЦОР
Введение (1 ч)			
1	Генетика — наука о наследственности и изменчивости	Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Вклад русских и зарубежных ученых в развитие генетики. Современный этап развития генетики, научные достижения и перспективы развития. Наследственность и изменчивость как основные критерии живого. Основные генетические понятия: признак, ген, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признаки, аллельные гены, фенотип, генотип, гомозигота, гетерозигота, хромосомы, геном. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.	https://biomolecular.u/
Раздел 1. Основные закономерности наследственности и изменчивости (8 часов)			
2.	Закономерности наследования, открытые Г. Менделем	Характеризовать особенности моногибридного и дигибридного скрещивания. Характеризовать особенности взаимодействия генов при скрещивании. Объяснять законы Г. Менделя и	https://uchitel.clubb/on_line-lessons/biologiya?page=3
3.	Взаимодействие генов	знать их значение для развития генетики. Раскрывать содержание основных понятий темы: гибридологический метод, доминантный и	https://hw.lecta.ru/homework/new/768
4.	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов	рецессивный признаки, чистые линии, моногибридное и дигибридное скрещивание. Раскрывать содержание основных понятий темы: полное доминирование, неполное	
5.	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов	доминирование, кодоминирование, множественный аллелизм, комплементарность, эпистаз, полимерия, хромосомная теория наследственности, группа сцепления, кроссинговер, полное и неполное сцепление генов, морганида.	https://uchitel.clubb/on_line-lessons/biologiya?page=3
6.	Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	Уметь использовать генетическую терминологию и символика для записи схем скрещивания. Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности	https://uchitel.clubb/on_line-lessons/biologiya?page=3
7.	Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом		
8.	Генетическая		https://biomolecular.u/

	изменчивость. Виды изменчивости		la.r u/
Раздел 2. Цитогенетические основы наследственности (1 ч)			
9.	Роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации	Характеризовать роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации. Раскрывать содержание основных понятий темы: кариотип, метацентрические хромосомы, субметацентрические хромосомы, акроцентрические хромосомы, политенные хромосомы, эухроматин, гетерохроматин и др. Иллюстрировать взаимосвязь между геном, хромосомой и молекулой ДНК. Составить план выполнения практической работы, в котором должны быть перечислены следующие действия: приготовление препарата слюнных желез личинки комара, изучение препарата под микроскопом, подсчёт числа хромосом, и зарисовка их при малом и большом увеличении.	https://hw.lecta.ru/ho newwork/new/768
Раздел 3. Молекулярные основы наследственности (6 ч)			
10.	Структурно-функциональная организация генетического материала	Объяснять роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Характеризовать содержание научных открытий Дж. Уотсона, Ф. Крика о структуре молекулы ДНК и уметь объяснять в чем состоит их значение для	https://uchebnik.mos.ru/
11.	Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции	развития генетики. Характеризовать особенности строения и функции РНК, гена с точки зрения молекулярной генетики. Сравнить ДНК и РНК, находить сходства и отличия. Раскрывать содержание основных понятий темы: нуклеотид, принцип комплементарности,	https://hw.lecta.ru/ho newwork/new/768
12.	Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции	репликация, теломеры, репарация и др. Понимать и уметь объяснить процессы, происходящие при копировании наследственной информации в клетке.	https://biomolecula.r u/
13.	Структурная организация генов и геномов прокариот	Перечислять основные особенности транскрипции и трансляции. Выявлять признаки сходства и различия реакций транскрипции и трансляции.	
14.	Структурная организация генов	Объяснять процессы, происходящие при реализации наследственной информации в	

	и геномов эукариот	клетке.	
15.	Эпигенетика и генетика развития	Схематически изображать матричные реакции транскрипции и трансляции. Решать генетические задачи разного уровня сложности на сцепленное на реализацию наследственной информации в клетке.	https://biomolecula.r/u/
Раздел 4. Методы молекулярной генетики и биотехнологии (5 ч)			
16.	Полимеразная цепная реакция и электрофорез	Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения. Характеризовать основы методов секвенирования ДНК. Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, геледокументирующая система и др.	https://biomolecula.r/articles/metody-v-kartinkakh-polimeraznaia-tsepnaia-reaktsiia
17.	Секвенирование ДНК	Понимать значимость метода полимеразной цепной реакции для современной генетики и медицины. Уметь интерпретировать результаты электрофоретического разделения нуклеиновых кислот.	https://biomolecula.r/articles/metody-v-kartinkakh-sekvenirovanie-nukleinovyykh-kislot
18.	Секвенирование ДНК	Объяснять значимость секвенирования для современной генетики и медицины. Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании методов молекулярной генетики в биологии и медицине.	https://biomolecula.r/articles/metody-v-kartinkakh-sekvenirovanie-nukleinovyykh-kislot
19.	Биотехнология. Генная инженерия		https://biomolecula.r/articles/biotekhnologiya-gennaya-inzheneriya
20.	Клеточная инженерия		https://biomolecula.r/articles/biotekhnologiya-kletchnaya-inzheneriya
Раздел 5. Генетика человека (9 ч)			

21.	Наследственные заболевания человека. Хромосомные болезни	Характеризовать наиболее распространенные хромосомные болезни, причины развития и особенности наследования митохондриальных болезней и болезней с наследственной предрасположенностью. Раскрывать содержание основных понятий темы: хромосомные болезни, геномные мутации, хромосомные мутации, анеуплоидии по аутосомам, анеуплоидии по половым хромосомам, моносомия, дисомия, трисомия и др. Объяснять причины развития и особенности наследования хромосомных заболеваний. Устанавливать взаимосвязь наследственных заболеваний человека и их генетической основы.	https://biomolecula.ru/articles/100-let-khromosomnoi-teorii-nasledstvennosti-1915-2015
22.	Генные болезни человека	Характеризовать наиболее распространенные генные болезни, современные молекулярно-генетические методы диагностики и профилактики вирусных инфекций.	https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-gennaia-inzheneriia-chast-ii-instrumenty-i-tekhniki
23.	Молекулярные основы некоторых генетических заболеваний	Объяснять причины развития и особенности наследования генных заболеваний, современные методы диагностики и лечения онкологических заболеваний.	
24.	Методы изучения генетики человека	Уметь использовать генетическую терминологию и символику для составления родословной. Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании молекулярно-генетического метода изучения генетики человека. Объяснять роль персонализированной медицины и генной терапии в совершенствовании методов лечения заболеваний человека.	https://biomolecula.ru/articles/vazhnyeishie-metody-molekuliarnoi-biologii-i-gennoi-inzhenerii
25.	Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний	Рассказывать о возможности использования современной генетики для достижения спортивных результатов. Объяснять генетические механизмы, лежащие в основе патогенеза вирусных инфекций; Обосновывать важность специфической и неспецифической профилактики вирусных инфекций.	
26.	Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний		https://biomolecula.ru/articles/gennai-a-terapiia-poznakomtes-s-lekarstvami-budushchego

27.	Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика.		
28.	Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика.		https://biomolecular.u/articles/virusnye-genomy-v-sisteme-evoliutsii
29.	Генетические основы патогенеза, диагностики и профилактики вирусных инфекций		
Раздел 6. Генетика популяций (1 ч)			
30.	Основные закономерности генетической популяции	Знать основные закономерности генетической популяции. Объяснять статистические методы генетики популяции. Характеризовать основные положения закона Харди-Вайнберга.	https://biomolecular.u/articles/v-poiskakh-natsionalnogo-genotipa
		Раскрывать содержание основных понятий темы: популяция, генетический груз, миграции, дрейф генов, эффект основателя, генофонд популяции и др. Сравнивать отличительные черты генофонда популяции, его виды и особенности.	
Раздел 7. Генетические основы селекции (2 ч)			
31.	Классические методы селекции	Называть основные этапы развития селекции. Сравнивать сорт, породу, штамм с видами-предками; массовые и индивидуальные формы искусственного отбора; близкородственное скрещивание и отдаленную гибридизацию. Характеризовать основные методы отбора и	https://biomolecular.u/articles/tsisgenomika-novoe-slovo-v-selekcii-rastenii

32.	Современные методы селекции	влияние условий внешней среды на его эффективность. Раскрывать содержание основных понятий темы: селекция, полиплоидия, порода, сорт, штамм, инбридинг, аутбридинг, отдаленная гибридизация, гетерозис, индивидуальный отбор, массовый отбор и др. Приводить примеры достижений селекции растений и животных в России. Знать для чего применяются молекулярно-генетические методы в селекции растений и животных. Объяснять роль генетической паспортизации сортов растений и пород животных.	https://biomolecula.ru/articles/tsisgenomi-ka-novoe-slovo-v-selektsii-rastenii
33.	Обобщение материала курса		
34.	Резервное время		

Примерный перечень рефератов

Введение

1. История развития генетики: основные этапы
2. Нобелевские премии в истории генетики

Раздел 1. Основные закономерности наследственности и изменчивости

1. Г. Мендель и появление генетики
2. Применение анализирующего скрещивания в селекции растений и животных
3. Заболевания человека, наследуемые по принципу неполного доминирования
4. Резус-фактор и kell-фактор
5. Системы групп крови
6. История создания хромосомной теории наследственности
7. Генетическое картирование хромосом
8. Балансовая теория определения пола
9. Наследственные заболевания человека, сцепленные с X-хромосомой и Y-хромосомой
10. Модификационная изменчивость у человека
11. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Мутагены и антимутагены
12. Лекарственные препараты как мутагенный фактор
13. Ненаследственная изменчивость у человека как свойство жизни и генетическое явление

Раздел 2. Цитогенетические основы наследственности

1. Генетические основы старения организмов. Теломеры и теломераза
2. Методы окрашивания хромосом
3. Внеядерная наследственность

Раздел 3. Молекулярные основы наследственности

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот
2. Репарация генетических повреждений
3. Основные участники процессов транскрипции и трансляции
4. История изучения генома человека

5. Онтогенетика — новое направление генетики
6. Генетический контроль индивидуального развития
7. История развития эпигенетики

Раздел 4. Методы молекулярной генетики и биотехнологии

1. История метода ПЦР
2. Использование метода ПЦР для диагностики наследственных заболеваний
3. Современные достижения в области секвенирования геномов
4. Программа «Геном человека»
5. Молекулярно-генетические методы в судебной экспертизе. Установление отцовства
6. Создание генно-инженерных биологических препаратов
7. Стволовые клетки организма человека
8. Индуцированные стволовые клетки и их использование в медицине
9. Успехи и неудачи в клонировании животных

Раздел 5. Медицинская генетика

1. Митохондриальная наследственность и генеалогическое древо человечества
2. Генетические механизмы раковой трансформации клеток
3. Болезни с наследственной предрасположенностью
4. Заболевания человека с аутосомно-доминантным (аутосомно-рецессивным, Х-сцепленным доминантным, Х-сцепленным рецессивным) типом наследования
5. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний
6. Применение методов пренатальной диагностики в современной медицине
7. Генетическая паспортизация населения
8. Фармакогенетика — новое направление персонализированной медицины
9. Гены «спортивной успешности»
10. Проблема генетического допинга
11. Особенности организации генома вирусов
12. Эпидемия COVID-19: происхождение и эволюция вируса
13. Использование полимеразной цепной реакции для диагностики вирусных инфекций
14. Живые вакцины — разновидности, преимущества и опасности

Раздел 6. Генетика популяций

1. Генетическое разнообразие в популяциях людей
2. Влияние миграции на генетическую структуру популяций

Раздел 7. Генетика растений и животных

1. Сохранение генофонда ценных культурных и диких форм растений и животных
2. Вклад Н.И. Вавилова в развитие генетики и селекции
3. Генетическая паспортизация сортов растений и пород животных
4. Успехи в создании генетически модифицированных организмов