

Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
«Школа 800»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета

«Генетика»

для обучающихся 10-11 классов

Нижний Новгород, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по курсу «Генетика» подготовлена с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (в том числе требований к предметным результатам по биологии на углубленном уровне). В программе отражено предметное содержание курса и последовательность его распределения по разделам и темам; дана общая характеристика курса с указанием целей его изучения; определены возможности курса для реализации требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы по биологии — личностным, метапредметным и предметным; осуществлена конкретизация предметного содержания в тематическом планировании, указано количество часов, отводимых на изучение каждой темы и основные виды учебной деятельности, формируемые в ходе изучения темы. Также в программе приведён перечень рекомендуемых лабораторных опытов и практических работ, выполняемых учащимися.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕНЕТИКА»

Учебный курс «Генетика» разработан с учётом взаимосвязи его с учебным предметом «Биология», который входит в состав предметной области «Естественные науки». По структуре и составу предметного содержания, видам учебной деятельности, формируемым в процессе усвоения этого содержания, представляет собой целостный, завершён фрагмент содержания предмета «Биология» углубляют и расширяют учебный материал только в части «Основы генетики».

Главной отличительной особенностью курса в сравнении с разделом «Основы генетики», является то что представленный в нем учебный материал в большей степени направлен на изучение молекулярной генетики, современных генетических технологий, достижений биотехнологии и геной инженерии, молекулярных методов диагностики и достижений медицинской генетики. Этим обусловлена роль учебного предмета «Генетика» в общей системе естественнонаучного образования и общего среднего биологического образования как одного из его компонентов.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕНЕТИКА»

Ведущими целями изучения учебного курса «Генетика» как компонента школьного биологического образования являются: 6 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) .

Наряду с этим в целеполагании курса «Генетика» важное значение уделено развитию личности учащихся. Это означает, что совместно с другими естественнонаучными предметами (биологией, химией, физикой) изучение курса призвано обеспечить:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений;
- формирование у обучающихся понимания ценности знаний основ генетики для выработки экологически целесообразного поведения в повседневной жизни и трудовой деятельности для сохранения своего здоровья;
- формирование понимания общественной потребности в развитии генетики, а также отношения к генетике как к возможной области будущей профессиональной деятельности .

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕНЕТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса может быть отведено 68 учебных часов (2 часа в неделю в 10-м классе или по 1 часу в 10 и 11 классах).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕНЕТИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение курса «Генетика» в средней школе направлено на достижение обучающимися следующих результатов, отвечающих требованиям ФГОС к освоению основной образовательной программы среднего общего образования.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного курса «Генетика»

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, полученных при изучении курса «Генетика», 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 приобретенные 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» 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

Базовые логические действия:

- 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

умение 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

- умение 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 темы (задавать вопросы, высказывать суждения относительного 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:

- 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;

- умения раскрывать смысл основных положений ведущих биологических теорий, гипотез, закономерностей; 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 .
- умения использовать терминологию и символику генетики при разъяснении мер профилактики наследственных и вирусных заболеваний, последствий влияния факторов риска на здоровье человека;
- умения применять полученные знания для моделирования и прогнозирования последствий значимых биологических исследований, решения генетических задач различного уровня сложности;
- 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 .

Представленный в программе перечень предметных результатов освоения учебного курса «Генетика» определен с учетом требований к результатам освоения курса «Общей биологии», достижение которых проверяется на углубленном уровне в рамках единого государственного экзамена как одной из форм государственной итоговой аттестации выпускников по биологии .

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕНЕТИКА»

Введение

Генетика — наука о наследственности и изменчивости (1 час).

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. Нуклеиновые кислоты – основа наследственности (3 часа)

Материал наследственности-нуклеиновые кислоты. ДНК – диоксирибонуклеиновая кислота Что такое нуклеиновые кислоты, их строение, их основные свойства. Что такое генетический код и его свойства. Принцип комплементарности соединения полинуклеотидных цепей. (ДНК РНК) Уровни спирализации хромосомного материала.Генетический код. Гены. ГеномКак осуществляется запись генетической информации в молекуле ДНК. Понятие «ген», какие бывают гены. Как связаны ген и признак, который он определяет.РНК –рибонуклеиновые кислоты Виды РНК, структура, особенности строения. Схема строения транспортной РНК.

Раздел 2. Локализация наследственной информации (4 часа)

Хранение наследственной информации у прокариот. Строение и особенности бактериальной клетки, деление особенности структуры наследственной информации. Хранение наследственной информации у эукариот. Строение ядра, кариоплазма и хроматин. Схема строения центромеры, факты, связанные с изучением хромосом. Схема строения ядрышка, митохондрии, строение митохондрий и их функции. Пластиды- органоиды растительных клеток..Жизненный цикл клетки.Особенности жизненного цикла разных клеток, схема жизненного цикла. Митотический цикл, механизм репликации ДНК у бактерий. Строение одно- и двуххроматидных хромосом. Фазы митоза. Схема движения хромосом в митозе. Значение митоза.Регуляция жизненного цикла клеток межклеточного организма Регуляция митотического цикла. Принцип действия стимуляторов, и ингибиторов клеточного деления. Регуляция клеточной гибели, схема апоптоза.

Раздел 3. Реализация наследственной информации (5 ч)

Анаболизм регуляция активности генов прокариот Анаболизм или пластический обмен. Регуляция активности генов. Регуляция активности генов прокариот. Принципы работы оперонов. Дифференциальная активность генов. Регуляция активности генов у эукариот. Схема строения гена эукариот. Структурная часть гена. Регуляторная часть гена. Энхансеры и инсуляторы принципы действия. Избирательная экспрессия генов. Информативные и неинформативные участки хромосом. Инициация транскрипция генов эукариот. Синтез белка Транскрипционные факторы, Структура ДНК –связывающих белков. Механизм взаимодействия регуляторов активности генов с молекулой ДНК. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Решение задач Типовые задачи по молекулярной генетике. Принцип решения, алгоритмы. Вирусы. Строение вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой, репродукция РНК и ДНК вирусов. Взаимодействие бактериофага с бактериальной клеткой. Происхождение вирусов.

Раздел 4. Генетика развития (6 часов)

Образование и развитие половых клеток Стадия размножения. Этапы гаметогенеза. Стадия роста. Стадия созревания. Мейоз, кроссинговер, Стадия формирования. Значение половых клеток.Роль яйцеклетки. Функциональная роль запасющих веществ. Роль сперматозоидов Дробление. Мозаичный и регуляторный типы развития. Дробление. Мозаичный и регуляторный тип развития. Черты дробления общие для всех животных.История представлений о регуляции эмбриогенеза. Морфогенетические поля. История представлений об эмбриональной регуляции. Позиционная информация. Морфогенетические поля. Генетика начальных этапов развития Гены материнского эффекта. Передний организующий центр. Задний организующий центр. Гены сегментации. Гомеостатические селекторные гены.Особенности генетики начальных этапов развития у млекопитающих.Разметка тела зародыша по передне-задней оси. Дорсо-вентральная и латеральная ось. Синдром Картагенера

Раздел 5. Молекулярно-генетические методы (7 часов)

Выделение и очистка нуклеиновых кислот.Фенольный метод. Выделение на сорбенте. Электрофорез нуклеиновых кислот Принцип электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот в ПААГ, (полиакриламидный гель). Электрофорез в агарозном геле. Рестриктазы и рестрикционный анализ. Рестрикционный анализ. Примеры рестриктаз. Гибридизация нуклеиновых кислот Понятие гибридизации нуклеиновых кислот. Методы использующие гибридизацию нуклеиновых кислот. Саузерн-блоттинг. Метод FISH . Полимеразно цепная реакция (ПЦР) Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Компоненты

необходимые для проведения ПЦР. Количественная ПЦР Количественная ПЦР сопряженная с обратной транскрипцией. Задачи, которые решают с помощью ПЦР. Секвенирование –определение последовательности нуклеиновых кислот. Секвенирование, химическое расщепление или химическая дегградация. Капиллярный электрофорез.

Раздел 6. Генная инженерия (7 часов)

Задачи и методы генной инженерии . Манипуляции с наследственным материалом, которые не относятся к генной инженерии. Области использования генной инженерии Получение рекомбинантных ДНК Основные инструменты генной инженерии. Ферменты. Рестриктазы, Лигазы. Работа лигазы бактериофага. Получение необходимых фрагментов ДНК, выделение генов. Доставка рекомбинантной ДНК в клетку Схема выделения необходимого фрагмента с помощью ПЦР. Объединение двух молекул ДНК с помощью ПЦР. Редактирование ДНК Химическая трансформация, Электропорация, трансдукция и конъюгация, микроинъекция, электропорация, липофекция, Использование вирусных векторов. Биолистическая трансфекция, TI плаزمиды. Векторы для генной инженерии , какие они бывают. Простейшая векторная плазмиды, экспрессионный вектор. эукариотический экспрессионный вектор. Ретровирусные векторы. CRISPR/Cas9 и другие способы редактирования генома. Способы редактирования генома. Система CRISPR/Cas у бактерий. Редактирование генома с помощью CRISPR/Cas9. Схема типового эксперимента с помощью системы CRISPR/Cas. Нокаут и нокдаун генов. Нокаут и Нокдаун генов. Суть процессов направленного повреждения генов.

Раздел 7. Основные закономерности наследственности и изменчивости (23 ч)

Закономерности наследования, открытые Г. Менделем (5 часов).
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. Решение задач
Взаимодействие генов (4 часа)

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. Решение задач

Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов (4 часа)

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. Решение задач

Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом (9 часов)

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. Решение задач

Генетическая изменчивость. Виды изменчивости (1 час)

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 8. Генетические основы селекции. Классические методы селекции (4 ч)

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 (1 час)

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.

Раздел 9. Генетика популяций (1 час)

Основные закономерности генетической популяции (1 час)

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. 10 Генетика человека (9 ч)

Наследственные заболевания человека. Хромосомные болезни (1 час)

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 (1 час)

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 (1 час)

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 (1 час)

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, Х-сцепленный доминантный, Х-сцепленный рецессивный, Y-сцепленный. Особенности родословных при каждом типе наследования. Недостатки генеалогического метода изучения генетики человека.

Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний (2 часа)

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 кардиограмм 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 (1 час)

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 (1 час)

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 корона вирусами. Профилактика коронавирусной инфекции. Современные молекулярно-генетические методы диагностики вирусных

инфекций. Иммунопрофилактика вирусных инфекций. Виды вакцин. Рекомбинантные вакцины — технология создания, преимущества использования. Примеры рекомбинантных вакцин.

Перечень лабораторных и практических работ

Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, взаимодействие аллельных и неаллельных генов» .

Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование».

Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом» .

Лабораторная работа «Изучение поличенных хромосом в клетках слюнных желез личинки комара» .

Практическая работа «Реализация наследственной информации в клетке . Решение задач» .

Практическая работа «Методы молекулярной генетики . Решение задач» .

Практическая работа «Генеалогический и молекулярно-генетический методы изучения генетики человека . Профилактика наследственных заболеваний» .

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Название темы	Основное содержание	Виды деятельности ученика при изучении темы
Введение (1 ч)		
1. Генетика — наука о наследственности и изменчивости (1 ч)	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.	Характеризовать этапы развития генетики как науки, вклад ученых-биологов в становление представлений о наследственности и изменчивости организмов . Знать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.
Раздел 1. Нуклеиновые кислоты – основа наследственности (3 часа)		
2. Материал наследственности-нуклеиновые кислоты. ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота.	Что такое нуклеиновые кислоты, их строение, их основные свойства. Что такое генетический код и его свойства. Принцип комплементарности соединения полинуклеотидных цепей. (ДНК РНК) Уровни спирализации хромосомного материала.	Характеризовать нуклеиновые кислоты. Знать строение нуклеотида, хроматиновой фибриллы, Характеризовать уровни спирализации хромосомного материала, знать строение хромосомы.
3. Генетический код. Гены. Геном	Как осуществляется запись генетической информации в молекуле ДНК. Понятие «ген», какие бывают гены. Как связаны ген и признак, который он определяет.	Знать понятия: ген, геном, генотип, фенотип, признак. Характеризовать свойства генетического кода. Уметь пользоваться таблицей генетического кода.
4. РНК-рибонуклеиновые кислоты	Виды РНК, структура, особенности строения. Схема строения транспортной РНК.	Знать понятия антикодон, кодон, аминокислотный центр. Характеризовать рибосомальные РНК, информационные РНК, каталитические РНК, регуляторные РНК, транспортные РНК.
Раздел 2. Локализация наследственной информации (4 часа)		
5. Хранение наследственной информации у прокариот	Строение и особенности бактериальной клетки, деление особенности структуры наследственной информации.	Знать строение бактериальной клетки, характеризовать процессы деления. Знать как размножаются бактерии.
6. Хранение наследственной информации у эукариот	Строение ядра, кариоплазма и хроматин. Схема строения центромеры, факты, связанные с изучением хромосом. Схема строения ядрышка, митохондрии, строение митохондрий и их функции. Пластиды- органоиды растительных клеток.	Знать строение ядра, характеризовать классификацию хроматина. Знать особенности строения центромеры хромосомы. Знать строение ядрышка, митохондрий, хлоропласта. Как соотносится число хромосом в соматических и половых клетках. Способы воспроизведения митохондрий пластид.

Название темы	Основное содержание	Виды деятельности ученика при изучении темы
7.Жизненный цикл клетки	Особенности жизненного цикла разных клеток, схема жизненного цикла. Митотический цикл, механизм репликации ДНК у бактерий. Строение одно- и двухроматидных хромосом. Фазы митоза. Схема движения хромосом в митозе. Значение митоза.	Знать определения «Жизненный цикл клетки», «митотический цикл клетки». Характеризовать этапы жизненного цикла клетки. Характеризовать функции ферментов участвующих в репликации ДНК у бактерий. (геликаза, РНК полимераза, ДНК – полимераза, лигаза)
8.Регуляция жизненного цикла клеток межклеточного организма	Регуляция митотического цикла. Принцип действия стимуляторов, и ингибиторов клеточного деления. Регуляция клеточной гибели, схема апоптоза.	Знать определение апоптоз. Характеризовать принцип действия стимуляторов и ингибиторов клеточного деления. Знать этапы апоптоза клетки
Раздел 3. Реализация наследственной информации (5 ч)		
9.Анаболизм регуляция активности генов прокариот	Анаболизм или пластический обмен. Регуляция активности генов. Регуляция активности генов прокариот. Принципы работы оперонов. Дифференциальная активность генов.	Знать определение анаболизм или пластический обмен. Знать схему строения оперона. Характеризовать принципы работы индуцибельного лактозного оперона и репрессибельного триптофанового оперона. Дать характеристику центральной догме молекулярной биологии.
10. Регуляция активности генов у эукариот	Схема строения гена эукариот. Структурная часть гена. Регуляторная часть гена. Энхансеры и инсуляторы принципы действия. Избирательная экспрессия генов. Информативные и неинформативные участки хромосом.	Знать схему строения гена эукариот. Знать определения, что такое экзоны, интроны, промотор, энхансер, сайленсер, инсулятор. Характеризовать работу регуляторной части гена. Знать отличия информативной и неинформативной части хромосом.
11. Инициация транскрипция генов эукариот. Синтез белка	Транскрипционные факторы, Структура ДНК –связывающих белков. Механизм взаимодействия регуляторов активности генов с молекулой ДНК. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.	Знать что такое сплайсинг. Характеризовать механизм взаимодействия регуляторов активности генов с молекулой ДНК. Характеризовать процесс трансляции, биосинтез белка.
12. Решение задач	Типовые задачи по молекулярной генетике. Принцип решения, алгоритмы.	Знать как решаются типовые задачи в молекулярной генетике, знать как применять принцип комплементарности.
13. Вирусы.	Строение вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой, репродукция РНК и ДНК вирусов. Взаимодействие бактериофага с бактериальной клеткой. Происхождение вирусов.	Знать строение вируса. Характеризовать три типа взаимодействия вируса с клеткой. Знать особенности взаимодействия бактериофага с бактериальной клеткой.
Раздел 4. Генетика развития (6 часов)		
14. Образование и развитие половых клеток	Стадия размножения. Этапы гаметогенеза. Стадия роста. Стадия созревания. Мейоз, кроссинговер, Стадия формирования.	Знать этапы гаметогенеза, характеризовать первое и второе мейотическое деление. Давать определение понятию кроссинговер, конъюгация, гомологичные хромосомы, бивалент.

15. Значение половых клеток	Роль яйцеклетки. Функциональная роль запасаемых веществ. Роль сперматозоидов	Знать функциональную роль запасаемых веществ, характеризовать роль яйцеклетки и сперматозоидов.
16. Дробление. Мозаичный и регуляторный типы развития.	Дробление. Мозаичный и регуляторный тип развития. Черты дробления общие для всех животных.	Знать этапы дробления яйца ланцетника. Характеризовать мозаичный и регуляторный тип развития.
17. История представлений о регуляции эмбриогенеза. Морфогенетические поля.	История представлений об эмбриональной регуляции. Позиционная информация. Морфогенетические поля.	Характеризовать историю представлений о регуляции эмбриогенеза. Давать определение позиционной информации, и знать что такое морфогенетические поля.
18. Генетика начальных этапов развития	Гены материнского эффекта. Передний организующий центр. Задний организующий центр. Гены сегментации. Гомеозисные селекторные гены.	Характеризовать свойства ген материнского эффекта. Характеризовать передний организующий центр. Знать определение гомеозисные гены и их группы.
19. Особенности генетики начальных этапов развития у млекопитающих	Разметка тела зародыша по передне-задней оси. Дорсо-вентральная и латеральная ось. Синдром Картагенера.	Характеризовать особенности разметки зародыша по передне-задней оси, латеральной оси. Характеризовать значение изучения асимметрии. Знать определение синдрома Картагенера
Раздел 5. Молекулярно-генетические методы (7 часов)		
20.Выделение и очистка нуклеиновых кислот	Фенольный метод. Выделение на сорбенте.	Знать основные этапы выделения нуклеиновых кислот. Знать определение понятия лизис, детергенты, хаотропные агенты, флуоресценция.
21.Электрофорез нуклеиновых кислот	Принцип электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот в ПААГ, (полиакриламидный гель). Электрофорез в агарозном геле.	Характеризовать принцип электрофореза, знать отличия в действии ПААГ и агарозного геля.
22. Рестриктазы и рестрикционный анализ	Рестрикционный анализ. Примеры рестриктаз.	Характеризовать рестрикционный анализ и его значение, приводить примеры рестриктаз, и их действие при обработке такой рестриктазой ДНК.
23. Гибридизация нуклеиновых кислот	Понятие гибридизации нуклеиновых кислот. Методы использующие гибридизацию нуклеиновых кислот. Саузерн-блоттинг. Метод FISH .	Приводить примеры наследственных болезней, которые можно диагностировать с помощью метода FISH. Характеризовать методы использующие гибридизацию нуклеиновых кислот.
24. Полимеразно цепная реакция (ПЦР)	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Компоненты необходимые для проведения ПЦР.	Характеризовать метод ПЦР, знать компоненты необходимые для ПЦР. Знать цикл ПЦР, его этапы.
25. Количественная ПЦР	Количественная ПЦР, Количественная ПЦР сопряженная с обратной транскрипцией. Задачи, которые решают с помощью ПЦР.	Характеризовать метод количественной ПЦР и количественной ПЦР сопряженной с обратной транскрипцией.
26. Секвенирование-определение последовательности нуклеиновых кислот.	Секвенирование , химическое расщепление или химическая деградация. Капиллярный электрофорез.	Знать принцип метода секвенирования. Характеризовать альтернативные методы технику химического расщепления или химической деградации.
Раздел 6. Генная инженерия (7 часов)		
27. Что такое генная инженерия	Задачи и методы генной инженерии . Манипуляции с наследственным материалом, которые не относятся к генной	Знать задачи и методы генной инженерии. Характеризовать области использования генной инженерии.

	инженерии. Области использования генной инженерии.	
28. Получение рекомбинантных ДНК	Основные инструменты генной инженерии. Ферменты. Рестриктазы, Лигазы. Работа лигазы бактериофага.	Характеризовать основные принципы работы ферментов генной инженерии.
29. Получение необходимых фрагментов ДНК, выделение генов. Доставка рекомбинантной ДНК в клетку	Схема выделения необходимого фрагмента с помощью ПЦР. Объединение двух молекул ДНК с помощью ПЦР. Редактирование ДНК Химическая трансформация, Электропорация, трансдукция и конъюгация, микроинъекция, электропорация, липофекция, Использование вирусных векторов. Биолистическая трансфекция, TI плазида.	Характеризовать особенности получения фрагментов ДНК, с помощью ПЦР., Характеризовать особенности доставки рекомбинантной ДНК в прокариотическую клетку. Знать определения: химическая трансформация, электропорация. Характеризовать особенности доставки рекомбинантной ДНК в эукариотическую клетку. Знать определения: микроинъекция, электропорация, липофекция, вирусные векторы.
30. Векторы для генной инженерии , какие они бывают.	Простейшая векторная плазида, экспрессионный вектор. эукариотический экспрессионный вектор. Ретровирусные векторы.	Знать какие векторы используются в генной инженерии. Характеризовать экспрессионный вектор и ретровирусные векторы.
31. CRISPR/Cas9 и другие способы редактирования генома.	Способы редактирования генома. Система CRISPR/Cas у бактерий. Редактирование генома с помощью CRISPR/Cas9. Схема типового эксперимента с помощью системы CRISPR/Cas.	Характеризовать этапы типового эксперимента с помощью системы CRISPR/Cas. Знать использование системы CRISPR/Cas в современных генетических экспериментах.
32. Нокаут и нокдаун генов.	Нокаут и Нокдаун генов. Суть процессов направленного повреждения генов.	Знать определения нокаут и нокдаун генов. Характеризовать процессы направленного повреждения и подавления экспрессии генов.
33. Обобщение	Повторение материала разделов. Проверочная работа.	Проверочная работа. Повторение.
Раздел 7. Основные закономерности наследственности и изменчивости (23 часа)		
34. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем Генетическая терминология и символика	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.	Характеризовать особенности моногибридного и дигибридного скрещивания. Объяснять законы Г. Менделя и знать их значение для развития генетики. Раскрывать содержание основных понятий темы: гибридологический метод, доминантный и рецессивный признаки, чистые линии, моногибридное и дигибридное скрещивание. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.
35. Решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.	Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Запись генетических задач. Обозначение . Символы. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	Знать как решать задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание. Знать как правильно записать задачу по условию.

36. Решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.	Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Запись генетических задач. Обозначение. Символы. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	Знать как решать задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание. Знать как правильно записать задачу по условию.
37. Решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.	Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Запись генетических задач. Обозначение. Символы. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	Уметь решать задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание. Уметь правильно записывать условия задачи.
38. Решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.	Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Запись генетических задач. Обозначение. Символы. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	Уметь решать задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание. Уметь правильно записывать условия задачи.
39. 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.	Характеризовать особенности взаимодействия генов при скрещивании. Раскрывать содержание основных понятий темы: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, множественный аллелизм, комплементарность, эпистаз, полимерия и др.
40. Решение задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	Практическая работа «Решение генетических задач взаимодействие аллельных и неаллельных генов»	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на моногибридное и дигибридное скрещивание, взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
41. Решение задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	Практическая работа «Решение генетических задач взаимодействие аллельных и неаллельных генов»	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на моногибридное и дигибридное скрещивание, взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
42. Решение задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	Практическая работа «Решение генетических задач взаимодействие аллельных и неаллельных генов»	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на моногибридное и дигибридное скрещивание, взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
43. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов	Значение работ Т. Моргана и его учеников в 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.	Раскрывать основную сущность теории Т. Моргана и объяснять в чем состоит его значение для развития генетики. Характеризовать основные положения хромосомной теории наследственности. Раскрывать содержание основных понятий темы: хромосомная теория наследственности, группа сцепления, кроссинговер, полное и неполное сцепление генов, морганида и др. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.

44. Хромосомная теория наследственности Сцепление генов.	Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование».	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на сцепленное наследование .
45. Хромосомная теория наследственности Сцепление генов.	Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование».	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на сцепленное наследование .
46. Хромосомная теория наследственности Сцепление генов.	Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование».	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на сцепленное наследование .
47. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Различные системы пола у разных организмов. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы человека. Балансовая теория пола. Половой хроматин. Тельце Барра. Аутосомное наследование и наследование, сцепленное с полом. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола.	Характеризовать закономерности наследования признаков, сцепленных с полом. Раскрывать содержание основных понятий темы: половые хромосомы, половой хроматин, тельце Барра, аутосомное наследование, наследование, сцепленное с полом и др. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.
48. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
49. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
50. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Знать как решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
51. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
52. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
53. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
54. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
55. Генетика пола наследование сцепленное с полом	Практическая работа «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом».	Уметь решать генетические задачи разного уровня сложности на наследование сцепленное с полом.
56. 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	Характеризовать особенности генотипа и фенотипа, качественные и количественные признаки организмов, ненаследственной и наследственной изменчивости, мутаций. Составлять вариационный ряд и построить вариационную кривую количественных признаков организмов.

	полезные, ядерные и цитоплазматические, половые и соматические. Генные, геномные и хромосомные мутации. Полиплоидия и анеуплоидия. Мутагены: физические, химические, биологические. Тератогены.	Раскрывать содержание основных понятий темы: наследственная изменчивость, модификационная изменчивость, норма реакции, комбинативная изменчивость, Мутационная изменчивость, тератогены и др.
Раздел 8. Генетические основы селекции (2 ч)		
57. 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.	Называть основные этапы развития селекции. Сравнить сорт, породу, штамм с видами-предками; массовые и индивидуальные формы искусственного отбора: близкородственное скрещивание и отдаленную гибридизацию. Характеризовать основные методы отбора и 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
58. 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.	Знать для чего применяются молекулярно-генетические методы в селекции растений и животных. Объяснять роль генетической паспортизации сортов растений и пород животных. Характеризовать цели создания и перспективы использования ГМО. Раскрывать содержание основных понятий темы: молекулярно-генетические маркеры, генетическая паспортизация, ГМО, соматическая гибридизация и др., выявлять взаимосвязь данных понятий Оценивать перспективы использования современных методов селекции для получения новых сортов растений и пород животных. Обосновывать правила проверки безопасности ГМО и контроль за распространением ГМО.
Раздел 9. Генетика популяций (1 час)		
59. 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.	Знать основные закономерности генетической популяции. Объяснять статистические методы генетики популяции. Характеризовать основные положения закона Харди-Вайнберга. Раскрывать содержание основных понятий темы: популяция, генетический груз, миграции, дрейф генов, эффект основателя, генофонд популяции и др. Сравнить отличительные черты генофонда популяции, его виды и особенности.
Раздел. 10 Генетика человека (9 ч)		

60. 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). 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 .	Характеризовать наиболее распространенные хромосомные болезни. 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.
61. 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 основных орфанных заболеваний (мукополисахаридоз, синдром Элерса-Данлоса, СМА). Проблемы лечения орфанных заболеваний .	Характеризовать наиболее распространенные генные болезни . Раскрывать содержание основных понятий темы: генные болезни, генные мутации, моногенные заболевания, мультифакториальные заболевания, орфанные заболевания и др. Объяснять причины развития и особенности наследования генных заболеваний
62. 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 рака и предрасположенности к нему. Методы лечения онкологических заболеваний.	Характеризовать причины развития и особенности наследования митохондриальных болезней и болезней с наследственной предрасположенностью. Раскрывать содержание основных понятий темы: митохондриальные болезни, канцерогенез, онкогены, гены-супрессоры опухолевого роста, апоптоз и др . Объяснять современные методы диагностики и лечения онкологических заболеваний .
63. 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,	Характеризовать методы изучения генетики человека. Объяснять роль современных методов изучения генетики человека в установлении причин и диагностике наследственных заболеваний. Раскрывать содержание основных понятий темы: цитогенетический метод, близнецовый метод, популяционно статистический

	Х-сцепленный доминантный, Х-сцепленный рецессивный, Y-сцепленный. Особенности родословных при каждом типе наследования. Недостатки генеалогического метода изучения генетики человека.	метод, генеалогический метод, молекулярно-генетический метод, аутосомно-доминантный тип наследования, аутосомно-рецессивный тип наследования, Х-сцепленный доминантный тип наследования. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для составления родословной.
64. 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.	Характеризовать современные методы диагностики и профилактики наследственных заболеваний. Раскрывать содержание основных понятий темы: инвазивные и неинвазивные методы диагностики, кариотипирование, неонатальный скрининг, пренатальная диагностика, преимплантационная диагностика, периконцепционная профилактика и
65. Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний	Практика «Генеалогический и молекулярно-генетический методы изучения генетики человека. Профилактика наследственных заболеваний».	Знать как решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании молекулярно-генетического метода изучения генетики человека.
66-67. Персонализированная медицина и геномная терапия. Спортивная генетика (2 ч.)	Персонализированная медицина и геномная 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 спортсмен. Генный допинг. Отличия распространенности генетических вариантов у разных наций. Геномная терапия. Генетическая модификация клеток человека. Методы введения чужеродной ДНК в клетки. Успехи геномной терапии. Биоэтические вопросы.	Характеризовать генетический паспорт человека. Объяснять роль персонализированной медицины и геномной терапии в совершенствовании методов лечения заболеваний человека. Раскрывать содержание основных понятий темы: генетический паспорт, персонализированная медицина, фармакогенетика, геномная терапия, генный допинг. Рассказывать о возможности использования современной генетики для достижения спортивных результатов.
68. 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,	Характеризовать современные молекулярно-генетические методы диагностики и профилактики вирусных инфекций. Раскрывать содержание основных понятий темы: литический цикл, лизогенный цикл, штамм

	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.	специфический / серо специфический иммунитет, живые вакцины, убитые вакцины, рекомбинантные вакцины и др. Объяснять генетические механизмы, лежащие в основе патогенеза вирусных инфекций; Обосновывать важность специфической и неспецифической профилактики вирусных инфекций.
--	--	---

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕФЕРАТОВ

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 келл-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
14. Генетические основы старения организмов . Теломеры и теломераза
15. Методы окрашивания хромосом
16. Внеядерная наследственность
17. История открытия и изучения нуклеиновых кислот
18. Репарация генетических повреждений
19. Основные участники процессов транскрипции и трансляции
20. История изучения генома человека.
21. Онтогенетика — новое направление генетики
22. Генетический контроль индивидуального развития
23. История развития эпигенетик. История метода ПЦР
24. Использование метода ПЦР для диагностики наследственных заболеваний
25. Современные достижения в области секвенирования геномов
26. Программа «Геном человека»
27. Молекулярно-генетические методы в судебной экспертизе. Установление отцовства
28. Создание генно-инженерных биологических препаратов
29. Стволовые клетки организма человека
30. Индуцированные стволовые клетки и их использование в медицине
31. Успехи и неудачи в клонировании животных
32. Митохондриальная наследственность и генеалогическое древо человечества
33. Генетические механизмы раковой трансформации клеток
34. Болезни с наследственной предрасположенностью
35. Заболевания человека с аутосомно-доминантным (аутосомно-рецессивным, X-сцепленным доминантным, X-сцепленным рецессивным) типом наследования
36. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний
37. Применение методов пренатальной диагностики в современной медицине

Генетическая паспортизация населения

38. Фармакогенетика — новое направление персонализированной медицины

39. Гены «спортивной успешности»

40. Проблема генетического допинга

41. Особенности организации генома вирусов

42. Эпидемия COVID-19: происхождение и эволюция вируса

43. Использование полимеразной цепной реакции для диагностики вирусных инфекций

44. Живые вакцины — разновидности, преимущества и опасности

45. Генетическое разнообразие в популяциях людей.

46. Влияние миграции на генетическую структуру популяций

47. Сохранение генофонда ценных культурных и диких форм растений и животных

48. Вклад Н.И. Вавилова в развитие генетики и селекции

49. Генетическая паспортизация сортов растений и пород животных

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ И УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

1. Современные генетические технологии в нашей жизни

2. Клеточные технологии в медицине

3. Перспективные направления генной инженерии

4. Персонализированная медицина

5. Генетически модифицированные организмы и продукты питания

6. Сравнение геномов современного человека, его вымерших предков и человекообразных обезьян

7. Влияние генов на предрасположенность к артериальной гипертензии

8. Факторы окружающей среды, повреждающие геном человека

9. Генетика и здоровье человека

10. Генетические особенности индивидуального развития

11. Механизмы регуляции активности генов внешними и внутренними сигналами клетки

12. Генетический метод в изучении возникновения и миграции народов

13. Построение филогенетических деревьев с помощью молекулярно-генетических методов

14. Возможности применения генетических технологий для создания биологического оружия

15. Современные взгляды на природу старения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмин И.В., Ким А.И., Кукушкина И.В., Нефедова Л.Н. и др. Генетика. 10-11 класс. Учебное пособие, Москва: Просвещение, - 102 с.
2. Биология : в 2 т. : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. — М. : ГЭО- ТАР-Медиа, 2015. — 736 с.
3. Васильева, Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач : учеб, пособие / Е. Е. Васильева. — М. : Лань, 2016. — 96 с.
4. Дьяченко, В. В. Практикум по генетике : учеб, пособие / В. В. Дьяченко. — Брянск : Изд-во Брянского ГАУ, 2015. — 142 с.
5. Левитин, В. Удивительная генетика / В. Левитин. — М. : ЭНАС, 2013. — 256 с.
6. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учеб, пособие / В. А. Пухальский. — М. : ИНФРА-М, 2014. — 224 с.

7. Хлебова, Л. П. Задачи по генетике. Часть 1. Менделевская генетика : учеб, пособие / Л. П.