

Мостовский район, село Беноково
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 11 имени Николая Алексеевича Свистунова
села Беноково муниципального образования Мостовский район

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 31.08.2023 года протокол № 1
Председатель Мухина Е.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Генетика»

Уровень образования среднее общее образование 11 класс

Количество часов 34

Преподаватель Спаращукowa Надежда Олеговна

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (ФГОС ООО)

с учетом примерной рабочей программы основного общего образования «Генетика» (для 10–11 классов образовательных организаций), Москва, 2021

2023 год

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

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 осознания своего 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 и 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, правил 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», 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 состав 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

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

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 экспериментальных 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 распространённости

наследственных заболеваний в последующих поколениях;

Коммуникативными универсальными учебными действиями

умение принимать активное участие в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (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 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; обоснованных 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.

2. Содержание курса «Генетика»

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.

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, олимерия.

Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов
Значение работ Т. Моргана и его учеников изучении
сцепленного наследования признаков. Основные положения хромосомной теории на-
следственности. 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 опреде-
ления 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 зависящие от пола.
Генетическая изменчивость. Виды изменчивости (1 час)
Изменчивость. Виды изменчивости. Количественные и
качественные признаки. Характеризованности признаков. Вариационный ряд вариационна-
я кривая. Нормы реакции. Ненаследственная изменчивость.
Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная
изменчивость. Мутации. Классификация мутаций: прямые и обратные мутации, вредные и по-
лезные, ядерные и цитоплазматические, половые и соматические. Генные, геномные и
хромосомные мутации. Полиплоидия и анеуплоидия.

Раздел 2. Цитогенетические основы наследственности.

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

Раздел 3. Молекулярные основы наследственности.

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 с хромосомом. Процесс репликации. Этапы, полу-
консервативный механизм, строение
репликационной вилки. Теломеры, особенности репликации. Повреждения ДНК и ре-
парация. 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 биологи-
и. Понятие экспрессии генов. Процессы
транскрипции и трансляции, основные участники. Этапы трансляции. Генетический ко-
д и его свойства.
Структурная организация генов и геномов прокариот.

Особенности геномов бактерий. Строение генов прокариот. Организация генов 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 эукариот. Сплайсинг, альтернативный сплайсинг.

Эпигенетика и генетика развития (1 час)

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 эукариот. Гомеозисные гены. Понятие о генных сетях. Генетические основы формирования разнообразия антител.

Раздел 4. Методы молекулярной генетики и биотехнологии.

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.

Секвенирование ДНК. Классический метод и методы нового поколения (высокопроизводительное секвенирование). Программа «Геном человека», и ее результаты. Биоинформатика. Геномика. Протеомика. Базы данных в генетике и

молекулярной биологии. Компьютерный анализ в геномике. Сравнительная последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья.

Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у

представителей одного вида. Геномная

дактилоскопия. Применение в криминалистике, определении родства.

Биотехнология. Генная инженерия.

История развития биотехнологии 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 —

общее представление, 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 (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-Белла, 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 плазмидного 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 — ауто-сомно-доминантный, ауто-сомно-рецессивный, X-сцепленный доминантный, X-сцепленный рецессивный, Y-сцепленный.

Особенности родословных при каждом типе наследования

. Недостатки генеалогического метода и 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 кариограмм в норме и

патологии. Неонатальный скрининг наследственных болезней обмена.

Генетические основы профилактики наследственной патологии. Виды профилактики

. Медико-генетическое консультиро-

вание, пренатальная диагностика, преимплантационная диагностика, периконцепционная профилактика.

Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика (2 часа)

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 коронавирусами. Профилактика коронавирусной инфекции . Современные молекулярно-генетические методы диагностики вирусных инфекций

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

Раздел 6. 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 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 (2 часа)

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.

Примерный 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 полиплоидных хромосом в клетках спонгиозных 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».

3. Тематическое планирование

Темы, разделы	Ко л- во час ов	Основное содержание	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности
Введение	1	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 скрещивания.	Характеризовать этапы развития генетики как науки, вклад ученых-биологов в становление представлений о наследственности и изменчивости организмов. Раскрывать содержание основных понятий темы: ген, геном, генотип, фенотип, хромосомы, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.	3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей 4. Эстетическое воспитание 5. Ценности научного познания
Раздел 1. Основные закономерности наследственности и изменчивости.	8	Закономерности наследования, открытые Г. Менделем (1 час). Моногибридное скрещивание. Цитологические основы законов наследственности Г. Менделя. Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Промежуточный характер наследования признаков. Расщепление признаков при	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	1. Гражданское воспитание 2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности 3. Духовное и

	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 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. Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом. Различные системы определения пола у разных организмов. Хромосомный механизм определения	, чистые линии, моногибридное и дигибридное скрещивание. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.	нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей 4. Эстетическое воспитание 5. Ценности научного познания 6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья 7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение 8. Экологическое воспитание
--	--	---	--

		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 зависящие от пола. Генетическая изменчивость. Виды изменчивости Изменчивость. Виды изменчивости Количественные и качественные признаки. Характеризменчивости признаков. Вариационный ряд и вариационная кривая. Нормы 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	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.	Характеризовать роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации. Раскрывать содержание основных понятий темы: кариотип, метацентрические хромосомы, субметацентрические хромосомы, акроцентрические хромосомы, политенные	1. Гражданское воспитание 2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности 3. Духовное и

		Эухроматин и гетерохроматин.	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	нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей 4. Эстетическое воспитание 5. Ценности научного познания 6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья 7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение 8. Экологическое воспитание
Раздел 3. Молекулярные основы наследственности	6	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-	Объяснять роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Характеризовать содержание научных открытий Дж. Уотсона, Ф. Крика о структуре молекулы ДНК и уметь объяснить в чём состоит их значение для развития генетики. Раскрывать содержание основных понятий темы: нуклеотид, принцип комплементарности, репликация, теломеры, репарация и др. Понимать и уметь объяснить процес-	3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей 4. Эстетическое воспитание 5. Ценности научного познания 6. Физическое воспитание и

	нойвилки.Теломеры,особенностирепликации. ПоврежденияДНКиеёрепарация.Рольрепликац ииирепарациивгенети- ческойизменчивостиорганизмов. Реализациянаследственнойинформацииивклетке.Процесс ытранскрип-цииитрансляции(2часа) РекомбинацияДНК— механизмкроссинговера.Реализациянаследстве ннойинформации в клетке. Процессы транскрипцииитрансляции.СтроениеРНК.Вид ы РНК, особенности строения и функции. Отличия РНК от ДНК . Ген с точки зрения молекулярной генетики .Информационные взаимоотношениямеждуДНК,РНКибелками.О сновнаядогмамолекулярнойбиологии.Понятие экспрессии генов .Процессы транскрипцииитрансляции,основныеучастник и.Этапытрансляции.Гене- тическийкодиегосвойства. Структурнаяорганизация генов и геномов прокариот (1 час) Особенностигеномовбактерий.Строениегенов прокариот.Организациягеноввопероны,лактоз ныйоперон.Регуляцияработыгенов.Плазмидыб актерий.Особенностистроенияифункциониров ания. Структурнаяорганизациягеновигеномовэукариот Структурнаяорганизациягеновигеномовэукариот .Особенности геномов эукариот. Размер генома и парадокс величиныЭкзонинтроннаяорганизациягенов.Сем ействагенов.Псевдогены.Мобильныегенетически еэлементы.Горизонтальныйперенос	сы,происходящиеприкопированииинаследств еннойинформацииивклетке. Характеризоватьособенности строенияифункцииРНК,генасточкизрения молекулярнойгенетики. СравниватьДНКиРНК,находитьсходствиотл ичия. Раскрывать содержание основных понятийтемы:мРНК,тРНК,рРНК,малыеРН К,ген,экспрессиягена,транскрипция,транс ляцияидр. Перечислятьосновныеособенноститранскри пцииитрансляции. Выявлятьпризнакисходстваираз- личияреакцийтранскрипцииитрансляции. Объяснятьпроцессы, происходящиеприреализациинаследственно й информацииивклетке. Схематически изображать матричныереакциитранскрипцииитрансляц ии. Решатьгенетическиезадачиразногоуровнясл ожностинацепленноенареализациюнаследс твеннойинфор-мацииивклетке Характеризовать особенности структурной организации генов и геномов прокариот. 6Раскрыватьсодержаниеосновныхпоят ийтемы:прокариоты,геном,оперон,промо тор,оператор,репрес-сор,плазмидаидр. Раскрывать содержание основных понятий темы: онтогенетика, гомеозисные гены, эпигенетика, метилированиеДНК,РНК-интерференция,	формирование культуры здоровья 7.Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение 8.Экологическое воспитание
--	---	--	---

		генов.Эффект положения гена. Регуляторные элементы генома. Процессинг мРНК у эукариот. 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 эукариот. Гомеостатические гены. Понятие о генных сетях. Генетические основы формирования разнообразия животных.	геномный импринтинг и др. Объяснять механизмы контроля и регуляции активности генов в процессе индивидуального развития.	
Раздел 4. Методы молекулярной генетики и биотехнологии	5	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. Секвенирование ДНК. Классический метод и метод нового поколения (высокопроизводительное секвенирование) . Программа «Геном человека», и ее результаты. Б	Характеризовать основы методов полимеразной цепной реакции и электрофореза и области их применения. Раскрывать содержание основных понятий темы: полимеразная цепная реакция, амплификация, праймер, ДНК-полимераза, электрофорез, гель документирующая система и др. Понимать значимость метода полимеразной цепной реакции для современной генетики и медицины. Уметь интерпретировать результаты электрофоретического разделения нук-	5. Ценности научного познания 6. Формирование культуры здоровья 7. Трудовое воспитание 8. Экологическое воспитание

	иоинформатика.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, определении 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 рестриктирования геномов—общие представления, перспективы использования для лечения наследственных заболеваний.Биоэтические вопросы. Клеточная инженерия (1 час) Задачи, методы, 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	клеиновокислот. Характеризовать основы методов секвенирования ДНК. Раскрывать содержание основных понятий темы: секвенирование, геномика, протеомика, биоинформатика, геносистематика, геномная дактило-скопия и др. Объяснять значимость секвенирования для современной генетики и медицины. Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании методов молекулярной генетики в биологии и медицине Знать этапы развития биотехнологии и генной инженерии, их направления, цели и задачи. Характеризовать вклад биотехнологии и генной инженерии в медицину. Называть методы, используемые в области генной инженерии. Раскрывать содержание основных понятий темы: рестриктаза, вектор, лигаза, искусственная хромосома, рекомбинантная ДНК, трансформация бактерий, биоэтика и др, выявлять взаимосвязь данных понятий. Оценивать роль генной инженерии в современной науке и ее перспективы для человечества. Приводить примеры достижений биотехнологии и генной инженерии, сравнивать их прикладное значение. Характеризовать задачи и методы клеточной инженерии. Знать перспективы использования клонирования в селекции и медицине.	
--	--	--	--

		животного.Использование клонирования для восстановления исчезнувшихвидов.Моделированиеболезнейчеловеканаживотных.Гуманизированныеживотные.Подходыкклонированиючеловека:репродуктивноеклонированиеитерапевтическоеклонирование.Терапевтическоеклонированиеиегоперспективывмедицине.Индукцированныестволовыеклеткииихиспользованиевмедицине.Биологическииеэтическиепроблемыклонирования .Отношение к клонированию в обществе. Законодательствооклонированиичеловека.	Раскрывать содержание основных понятий темы: клонирование, клон, репродуктивноеклонирование,терапевтическоеклонирование,индуцированныестволовыеклеткиидр. Оценивать этические аспекты клонирования и создания трансгенных организмов,перспективыразвития основныхнаправленийклеточной инженерии	
Раздел 5. Генетика человека	9	Наследственныезаболеваниячеловека.Хромосомныеболезни Классификациянаследственныхболезней человека.Хромосомныеболезни— причины,особенностинаследования, классификация. Примеры синдромов с числовыми и структурными нарушениямиаутосом(синдромДауна,синдромЭдвардса,синдромПатау).Синдромы с числовыми и структурными нарушениямиполовых хромосом (синдром Шерешевского-Тернера, синдромКлайнфельтера,синдромтрисомииХ, синдромдисомииY-хромосомы) . Синдромы, вызванные хромосомными мутациями(синдромкошачьегокрика). Генные болезни человека (1 час) Генные болезни человека и их причины.Особенности	Характеризоватьнаиболее распространенныехромосомныеболезни. Раскрывать содержание основных понятийтемы:хромосомныеболезни,геномные мутации, хромосомные мутации,анеуплоидиипоаутосомам,анеуплоидиипополовымхромосомам,моносомия,дисомия,трисомияидр. Объяснятьпричиныразвитияиособенностинаследованияхромосомныхзаболеваний. Устанавливатьвзаимосвязьнаследственныхзаболеванийчеловекаиихгенетическойосновы.Характеризовать наиболее распространенныегенныеболезни. Раскрывать содержание основных понятий темы: генные болезни, геннымутации,моногенныезаболевания, мультифакториальныезаболевания,орфанныезаболеванияидр.	1.Гражданское воспитание 2.Патриотическое воспитание 3.Духовно-нравственное воспитание 4.Эстетическое воспитание 5.Ценности научного познания 6. Формирование культуры здоровья 7.Трудовое воспитание 8.Экологическое воспитание

	наследования генных заболеваний Классификация генных болезней. Моногенные и мультифакториальные заболевания. Характеристика основных генных болезней (фенилкетонурия, муковисцидоз, миодистрофия Дюшена, синдром Марфана, синдром Мартина-Белла, 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 плазмидного наследования. Митохондриальные болезни причины, особенности наследования. Болезни 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	Объяснять причины развития и особенности наследования генных 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. 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 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 метод, генеалогический метод, молекулярно-генетический метод, аутомно-	
--	---	---	--

	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 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	доминантный тип наследования, аутосомно-рецессивный тип наследования, Х-сцепленный доминантный тип наследования и др. Уметь использовать генетическую терминологию и символику для составления родословной. 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 др. 6 Решать задачи разного уровня сложности, основанные на использовании молекулярно-генетического метода изучения генетики человека. 6 Характеризовать генетический паспорт человека. Объяснять роль персонализированной медицины и генной терапии в совершенствовании методов лечения заболеваний человека. Раскрывать содержание основных понятий темы: генетический паспорт, персонализированная медицина, фармакогенетика, генная терапия, генный допинг и др. Рассказывать о возможности использования современной генетики для достижения спортивных результатов 6 Характеризовать современные молекулярно-	
--	--	---	--

	я.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 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.	генетические методы диагностики и профилактики вирусных инфекций. Раскрывать содержание основных понятий темы: литический цикл, лизогенный цикл, штаммоспецифический/сероспецифический 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.	
--	---	---	--

Раздел 6. Генетика популяций	2	Основные закономерности генетической популяции. Насыщенность популяций мутациями, их частоты и распространение. Балансированный полиморфизм. Статистические методы изучения генетики популяций. Закон 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	1. Гражданское воспитание 2. Патриотическое воспитание 3. Духовно-нравственное воспитание 4. Эстетическое воспитание 5. Ценности научного познания 6. Формирование культуры здоровья 7. Трудовое воспитание 8. Экологическое воспитание
Раздел 7. Генетические основы селекции	2	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	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, гете	2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности 3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей 4. Эстетическое воспитание

	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.	розис, 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. 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. 6 Обосновывать правила проверки безопасности ГМО и контроль за распространением ГМО.	5. Ценности научного познания 6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья 7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение 8. Экологическое воспитание
--	---	---	---

СОГЛАСОВАНО
Протокол заседания МО
учителей естественно-математического
цикла № 1 от 31. 08. 2023г.
_____ О.И. Тамбовцева

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
_____ О.В. Троицкая
31. 08. 2023г.