

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**


**Департамент образования Вологодской области**

**Управление образования Администрации города Вологды**

**МОУ "СОШ № 39"**

РАССМОТРЕНО


Руководитель МО

 Кабыкина Н. А.  
Протокол № 1 от «28»  
августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы



 Знайкова М. Н.  
Приказ № 420 от «29»  
августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Основы генетики»**

**для обучающихся 11 классов**

**город Вологда 2024 год**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1. Рабочая программа элективного курса по биологии «Генетика»** разработана в рамках нового паспорта Федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», во исполнение перечня поручений Президента Российской Федерации по итогам совещания по вопросам развития генетических технологий в Российской Федерации от 14 мая 2020 г. (подпункт «а» пункта 1 № Пр920 от 4 июня 2020 г.).

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

- формирование системы знаний: о закономерностях наследования и изменчивости живых организмов, фундаментальных механизмах и генетической регуляции молекулярных и клеточных процессов, 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 представленную 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.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

Учебный курс «Генетика» разработан с учетом 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 целостную, логически завершённую часть (фрагмент) содержания предмета «Биология», углубляющую и расширяющую учебный материал только в части одного раздела – «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 геномной инженерии, молекулярных методов диагностики и достижений медицинской

генетики. Этим обусловлена роль учебного курса «Генетика» в общей системе естественнонаучного образования и общего среднего биологического образования как одного из его компонентов.

### **Описание места учебного предмета, курса в учебном плане**

В соответствии с требованиями к условиям реализации основной образовательной программы среднего общего образования в образовательных организациях, осуществляющих профильное обучение, курс «Генетика» приобретает статус курса по выбору в рамках биолого-химического профиля обучения.

В учебном плане на изучение курса отведено 34 учебных часов (1 час в неделю) в 11-м классе.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕНЕТИКА»**

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 духовнонравственным ценностям и предусматривают готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально-значимой деятельности, сформированность внутренней позиции личности как особо ценностного отношения к себе, к людям, к жизни, к окружающей природной среде.

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

#### ***Патриотическое воспитание***

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

#### ***Гражданское воспитание***

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

#### ***Ценность научного познания***

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

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

### ***Культура здоровья***

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

### ***Трудовое воспитание***

Формирование потребности трудиться, уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям, интереса к практическому изучению особенностей различных видов трудовой деятельности, в том числе на основе знаний, получаемых при изучении курса «Генетика», осознанного выбора направления продолжения образования в дальнейшем с учетом своих интересов и способностей к биологии и генетике, в частности;

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

### ***Экологическое воспитание***

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

### **Метапредметные результаты**

В составе метапредметных результатов освоения учебного курса «Генетика» выделяют:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся общенаучные понятия (закон, закономерность, теория, принцип, гипотеза, система, процесс, эксперимент, исследование, наблюдение, измерение и др.);

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

### ***Познавательные универсальные учебные действия***

#### ***Базовыми логическими действиями***

- умение использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализ, синтез, классификация, обобщение), раскрывать смысл ключевых генетических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, составляющих основу генетических исследований; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;
- умения использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в информационных источниках;

#### ***Базовые исследовательские действия***

- умений при организации и проведении учебно-исследовательской и проектной деятельности по генетике: выявлять и формулировать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятиям, систематизировать и структурировать материал; наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, анализировать собственную позицию; относительно достоверности получаемых в ходе эксперимента результатов;

#### ***Работа с информацией***

- умения вести поиск информации в различных источниках (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать, оценивать информацию и по мере необходимости преобразовывать её; приобретение опыта использования информационно-коммуникационных технологий, совершенствование культуры активного использования различных поисковых систем;
- умение использовать и анализировать в процессе учебной исследовательской деятельности получаемую информацию в целях прогнозирования распространенности наследственных заболеваний в последующих поколениях;

#### ***Коммуникативными универсальными учебные действия***

- умение принимать активное участие в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой 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:

освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для науки «Генетика»;

виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях и реальных жизненных условиях.

Предметные результаты отражают сформированность:

- 1) умения раскрывать сущность основных понятий генетики: наследственность, изменчивость, фенотип, генотип, кариотип, гибрид, анализирующее скрещивание, сцепленное наследование, кроссинговер, секвенирование, ген, геном, полимеразная цепная реакция, локус, аллель, генетический код, экспрессия генов, аутосомы, пенетрантность гена, оперон, репликация, репарация, сплайсинг, модификация, мутагенный фактор (мутаген), мутации (геномные, генные, хромосомные), цитоплазматическая наследственность, генофонд, хромосомы, генетическая карта, гибридизация, сорт, порода, инбридинг, гетерозис, полиплоидия, мутагенез, канцерогены, клонирование; умения выявлять взаимосвязь понятий, использовать названные понятия при разьяснении важных биологических закономерностей;
- 2) умения раскрывать смысл основных положений ведущих биологических теорий, гипотез, закономерностей;
- 3) представлений о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов; об основных правилах, законах и методах изучения наследственности; о закономерностях изменчивости организмов; о роли генетики в формировании научного мировоззрения и вкладе генетических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; о развитие современных медицинских и сельскохозяйственных технологий;
- 4) умения использовать терминологию и символику генетики при разьяснении мер профилактики наследственных и вирусных заболеваний, последствий влияния факторов риска на здоровье человека;

- 5) умения применять полученные знания для моделирования и прогнозирования последствий значимых биологических исследований, решения генетических задач различного уровня сложности;
- 6) умения ориентироваться в системе познавательных ценностей, составляющих основу генетической грамотности, иллюстрировать понимание связи между биологическими науками, основу которой составляет общность методов научного познания явлений живой природы.

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**

34 ЧАСОВ (ИЗ НИХ 1 ЧАС – РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ)

**Введение (1 час)**

### ***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. Основные закономерности наследственности и изменчивости (5 часов)**

#### ***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 неполном доминировании. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.

#### ***Взаимодействие генов (1 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.

#### ***Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов (1 часа)***

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 (1 часа)*

Различные системы определения пола у разных организмов. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы человека. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Тельце Барра. Аутосомное наследование и наследование, сцепленное с полом. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола.

## ***Генетическая изменчивость. Виды изменчивости (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 2. Молекулярные основы наследственности (9 часов)**

*Хромосомы – носители наследственной информации (1 час).*

Видовая специфичность числа и формы хромосом. Понятие о кариотипе. Морфологические типы хромосом. Политенные хромосомы. Денверская классификация хромосом человека. Кариотипирование. Методы окрашивания хромосом. Эухроматин и гетерохроматин.

## ***Структурно-функциональная организация генетического материала (1 час)***

Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Нуклеиновые кислоты, как биологические полимеры. Строение нуклеотида. Структура молекулы ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Функция ДНК. Локализация ДНК в клетке. Связь ДНК и хромосом. Процесс репликации. Этапы, полуконсервативный механизм, строение репликационной вилки. Теломеры, особенности репликации. Повреждения ДНК и её репарация. Роль репликации и репарации в генетической изменчивости организмов.

## ***Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции (2 часа)***

Рекомбинация ДНК – механизм кроссинговера. Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции. Строение РНК. Виды РНК, особенности строения и функции. Отличия РНК от ДНК. Ген с точки зрения молекулярной генетики. Информационные взаимоотношения между ДНК, РНК и белками. Основная догма молекулярной биологии. Понятие экспрессии генов. Процессы транскрипции и трансляции, основные участники. Этапы трансляции. Генетический код и его свойства.

## ***Структурная организация генов и геномов прокариот (1 час)***

Структурная организация генов и геномов прокариот. Особенности геномов бактерий. Строение генов прокариот. Организация генов в опероны, лактозный оперон. Регуляция работы генов. Плазмиды бактерий. Особенности строения и функционирования.

## ***Структурная организация генов и геномов эукариот (2 часа)***

Структурная организация генов и геномов эукариот. Особенности геномов эукариот. Размер генома и парадокс величины С. Экзонинтронная 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 (2 часа)*

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 3. Методы молекулярной генетики и биотехнологии (4 часов)**

#### ***Полимеразная цепная реакция и электрофорез (2 час)***

(Основные методы молекулярной генетики. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в современной генетике и медицине. Механизм, состав реакционной смеси. ПЦР в реальном времени. Измерение экспрессии генов.

#### ***Секвенирование ДНК (2 часа)***

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

Компьютерный анализ в геномике. Сравнение последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья.

Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у представителей одного вида.

Геномная дактилоскопия. Применение в криминалистике, определение родства. **Раздел 4. 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-Белл, адреногенитальный синдром, синдром Морриса). Понятие об орфанных (редких) заболеваниях. Характеристика основных 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, X-сцепленный доминантный, X-сцепленный рецессивный, Y-сцепленный. Особенности родословных при каждом типе наследования. Недостатки генеалогического метода изучения генетики человека.



## ***Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний (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 консультирование, пренатальная диагностика, преимплантационная диагностика, периконцепционная профилактика.

## ***Персонализированная медицина и геновая терапия. Спортивная генетика (2 часа)***

Персонализированная медицина и геновая 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. Геновая терапия. Генетическая модификация клеток человека. Методы введения чужеродной ДНК в клетки. Успехи геновой 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.

## **Раздел 5. 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 6. «Генетические основы селекции и биотехнологии» (4 часа) *Классические методы селекции (1 час)***

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.

*Биотехнология. Генная инженерия (1 час).*

История развития биотехнологии и генной инженерии. Вклад в медицину – создание лекарственных препаратов и вакцин. Методы генной инженерии. Организмы и ферменты, используемые в генной инженерии.

Понятие о векторе для переноса генов. Плазмидные векторы. Векторы на основе вирусов. Этапы создания рекомбинантных ДНК. Трансформация бактерий. Отбор трансформированных клеток. Технология редактирования геномов – общие представления, перспективы использования для лечения наследственных заболеваний. Биоэтические вопросы.

### **Клеточная инженерия (1 час)**

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.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

### **Планирование основных тем (разделов, блоков, модулей)**

<b>№</b>	<b>Тема (раздел, блок, модуль)</b>	<b>Основные виды учебной деятельности обучающихся</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Введение.	Знать Предмет и задачи генетики. История развития генетики.	1
2.	Основы закономерности наследственности и изменчивости.	Знать и понимать генетическую роль нуклеиновых кислот, строение ДНК и РНК. Владеть представлениями о генной инженерии и биотехнологии. Уметь решать задачи по молекулярной генетике.	5
3.	Молекулярные основы наследственности	Знать и понимать законы Менделя, механизм взаимодействия генов, наследования групп крови, хромосомную теорию наследственности Т. Моргана. Владеть понятиями: кроссинговер, хромосомный полиморфизм. Уметь решать задачи на монодигибридное скрещивание, сцепленное наследование ген.	9
4.	Методы молекулярной генетики и биотехнологии	Объяснять механизм наследования признаков, генные и хромосомные мутации у человека. Уметь решать задачи по молекулярной генетике.	4

5.	Генетика 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.	9
6.	Генетика популяций	Знать основные закономерности генетической популяции. Объяснять статистические методы генетики популяции. Характеризовать основные положения закона ХардиВайнберга.	2
7.	Генетические основы селекции и биотехнологии	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.	4
8.	Итого		34

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Дата изучения	Тема занятия	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы (ссылка – название)	Количество академических часов
часы по плану за год				
<b>Введение.</b> Генетика – наука о наследственности и изменчивости <b>1ч.</b>				
<b>1.</b>		Генетика – наука о наследственности и изменчивости.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	<b>1</b>

**Раздел.1. Основные закономерности наследственности и изменчивости** 5ч

2.		Закономерности наследования, открытые Г. Менделем.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
3.		Взаимодействие генов.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год.. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
4.		Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
5.		Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
6.		Генетическая изменчивость. Виды изменчивости.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
<b>Раздел 2. Молекулярные основы наследственности 9 ч</b>				
7.		Хромосомы – носители наследственной информации.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
8.		Структурно- функциональная организация генетического материала.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
9-10		Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
11.		Структурная организация генов и геномов прокариот	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1

12 - 13.		Структурная организация генов и геномов эукариот	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
14 - 15.		Эпигенетика и генетика развития	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
<b>Раздел 3 Методы молекулярной генетики и биотехнологии 4 ч</b>				
16 - 17.		Полимеразная цепная реакция и электрофорез.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
18 - 19.		Секвенирование ДНК.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
<b>Раздел 4 Генетика человека 9 ч</b>				
20.		Наследственные заболевания человека. Хромосомные болезни.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
21.		Генные болезни человека.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
22.		Молекулярные основы некоторых генетических заболеваний.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
23.		Методы изучения генетики человека.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
24- 25.		Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2

26 27.		Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
28.		Генетические основы патогенеза, диагностики и профилактики вирусных инфекций	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
<b>Раздел 5 Генетика популяций – 1ч</b>				
29 - 30.		Основные закономерности генетической популяции.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	2
<b>Раздел 6 – Генетические основы селекции и биотехнологии (4 ч)</b>				
31		Классические методы селекции.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
32.		Современные методы селекции.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
33.		Биотехнология. Генная инженерия	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1
34.		Клеточная инженерия.	ЕГЭ-Биология типовые экзаменационные варианты Рохлов В.С. 367с. 2024 год. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	1