



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Пензенской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №66 г. Пензы

имени Виктора Александровича Стукалова

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
<p>на Педагогическом совете</p> <p>Протокол №11 от 30.08.2023 г.</p>	<p>Заместитель директора по УВР</p> <p> Тропина Л.Н.</p> <p>30.08.2023 г.</p>	<p></p> <p>Тропина И.Э.</p> <p>213-ОД</p> <p>30.08.2023 г.</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Основы генетики»**

для обучающихся 11 класса Естественно-научного профиля

Составитель: Кочеткова А.В., учитель биологии

2023 год

Рабочая программа по учебному курсу «Основы генетики» для 11 класса составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении ФГОС ООО»), на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования МБОУ СОШ №66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова.

Рабочая программа рассчитана на 34 часа (при 34 неделях учебного года).

## **1. Планируемые результаты освоения учебного курса** **«Основы генетики».**

### **Личностные результаты:**

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

### **Метапредметные результаты:**

- давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснить, доказывать, защищать свои идеи, умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую, способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.

### **Регулятивные УДД:**

- 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.

### **Познавательные УУД:**

- 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;

#### **Коммуникативные УДД:**

- 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;

#### **Предметные результаты:**

На предметном уровне в результате освоения курса «Основы генетики» обучающиеся **научатся:**

- пользоваться знанием о биологических системах на клеточном и молекулярном уровнях в области цитологии и генетики;
- обосновывать место и роль молекулярной биологии в практической деятельности людей, развитии современных технологий;
- владеть приемами работы с разными источниками биологической информации: наблюдение, абстрагирование, систематизация, дедукция, установление связи между формами и функциями, переводить из одной формы в другую;
- применять методы (наблюдение, эксперимент, измерение) для проведения исследований живых объектов и объяснения полученных результатов;
- обращаться с живыми системами и техническими устройствами;
- признавать необходимость изучения и продолжения исследований в области молекулярной биологии и проекта «Геном человека»;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий введения методов генной инженерии, клонирования в повседневную жизнь.

На предметном уровне в результате освоения курса «Основы генетики» **обучающиеся получают возможность научиться:**

- *соблюдать меры профилактики наследственных, вирусных заболеваний;*
- *оценивать этические аспекты исследований в области молекулярной генетики и биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение);*
- *выделять эстетические достоинства объектов живой природы;*
- *осознанно соблюдать основные принципы и правила отношения к живой природе;*
- *ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к собственному здоровью и экологической безопасности.*

## **2. Содержание учебного курса «Основы генетики» 11 класс.**

### **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 (8 часов)**

### Закономерности наследования, открытые Г. Менделем (1 час).

Моногибридное скрещивание. Цитологические основы законов наследственности 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 (2 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.

*Практическая работа №1* «Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, взаимодействие аллельных и неаллельных генов»

### Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов (2 часа)

Значение работ. 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.

*Практическая работа №2* «Решение генетических задач на сцепленное наследование»

### Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом (2 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.

*Практическая работа №3* «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом»

### 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. Цитогенетические основы наследственности (1 час)**

Роль ядра и цитоплазмы в передаче 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.

*Практическая работа №4 «Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом»*

### **Раздел 3. Молекулярные основы наследственности (6 часов)**

#### 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.

*Практическая работа №4 «Реализация наследственной информации в клетке. Решение задач».*

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

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 (1 час)

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 (5 часов)**

#### Полимеразная цепная реакция и электрофорез (1 час)

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

#### Секвенирование ДНК (2 часа)

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

молекулярной биологии. Компьютерный анализ в геномике. Сравнение последовательностей нуклеотидов различных организмов. Геносистематика. Филогенетические деревья. Индивидуальные различия в последовательности нуклеотидов ДНК у представителей одного вида. Геномная дактилоскопия. Применение в криминалистике, определение родства.

*Практическая работа №5 «Методы молекулярной генетики. Решение задач»*

#### 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)

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-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 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.

*Практическая работа №6 «Генеалогический и молекулярно- генетический методы изучения генетики человека. Профилактика наследственных заболеваний»*

#### 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 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 и формулы Харди-Вайнберга. Генетический груз. Действие отбора на частоты генов. Миграции. Дрейф генов. Эффект основателя. Геногеография групп крови, аномальных гемоглобинов. Генофонд популяции.

### **Раздел 7. Генетические основы селекции (3 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:***

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

### **3. Тематическое планирование**

#### **Основы генетики. 11 класс**

**(34 часа, 1 час в неделю).**

<b>№п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
	<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	Генетика — наука о наследственности и изменчивости	1
	<b>Раздел 1. Основные закономерности наследственности и изменчивости</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	Закономерности наследования, открытые Г. Менделем	1
<b>3</b>	Взаимодействие генов	1
<b>4</b>	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов	1
<b>5</b>	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов	1
<b>6</b>	Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	1
<b>7</b>	Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	1
<b>8</b>	Генетическая изменчивость. Виды изменчивости	1
	<b>Раздел 2. Цитогенетические основы наследственности</b>	<b>1</b>
<b>9</b>	Роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации	1
	<b>Раздел 3. Молекулярные основы наследственности</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	Структурнофункциональная организация генетического материала	1
<b>11</b>	Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции	1



12	Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции	1
13	Структурная организация генов и геномов прокариот	1
14	Структурная организация генов и геномов эукариот	1
15	Эпигенетика и генетика развития	1
	<b>Раздел 4. Методы молекулярной генетики и биотехнологии</b>	<b>5</b>
16	Полимеразная цепная реакция и электрофорез	1
17	Секвенирование ДНК	1
18	Секвенирование ДНК	1
19	Биотехнология. Генная инженерия	1
20	Клеточная инженерия	1
21	Контрольная работа № 1	1
	<b>Раздел 5. Генетика человека</b>	<b>9</b>
22	Наследственные заболевания человека. Хромосомные болезни	1
23	Генные болезни человека	1
24	Молекулярные основы некоторых генетических заболеваний	1
25	Методы изучения генетики человека	1
26	Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний	1
27	Методы клинической диагностики и профилактики наследственных заболеваний	1
28	Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика	1
29	Персонализированная медицина и генная терапия. Спортивная генетика	1
30	Генетические основы патогенеза, диагностики и профилактики вирусных инфекций	1
	<b>Раздел 6. Генетика популяций</b>	<b>1</b>
31	Основные закономерности генетической популяции	1
	<b>Раздел 7. Генетические основы селекции</b>	
32	Классические методы селекции	1
33	Современные методы селекции	1
34	Обобщение материала курса	1