

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
КАЛИКИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА

Приложение к разделу 2.2 основной
образовательной программы
среднего общего образования по
Федеральному государственному
образовательному стандарту среднего
общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «ГЕНЕТИКА»
10- 11 классы**

Пояснительная записка

Программа по курсу «Генетика» подготовлена с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (в том числе требований к предметным результатам по биологии на углубленном уровне), представленных в проекте ФГОС среднего общего образования. В программе отражено предметное содержание курса и последовательность его распределения по разделам и темам; дана общая характеристика курса с указанием целей его изучения; определены возможности курса для реализации требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы по биологии - личностным, метапредметным и предметным; осуществлена конкретизация предметного содержания в тематическом планировании, указано количество часов, отводимых на изучение каждой темы.

Программа адаптирована к учебному пособию «Генетика: 10-11 классы», составитель И.В. Кузьмин. – М: Просвещение, 2021.

Общая характеристика курса «Генетика»

В системе естественно-научного образования биология как учебный предмет занимает важное место в формировании: научной картины мира; функциональной грамотности, необходимой для повседневной жизни; навыков здорового и безопасного для человека и окружающей среды образа жизни; экологического сознания; ценностного отношения к живой природе и человеку; собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Изучение биологии создает условия для формирования у обучающихся интеллектуальных, гражданских, коммуникационных и информационных компетенций. Раздел «Основные закономерности наследственности и изменчивости» является одним из самых сложных в школьном курсе общей биологии. Решение задач разного уровня сложности способствует лучшему усвоению этого раздела.

Цель изучения курса «Генетика»

Ведущими целями изучения учебного курса «Генетика» как компонента школьного биологического образования являются: формирование системы знаний о закономерностях наследования и изменчивости живых организмов, основных механизмов и генетической регуляции молекулярных и клеточных процессов, о влиянии генотипа и факторов среды на развитие организма, о роли генетики в развитии современной теории эволюции и практическом значении этой науки для медицины, экологии и селекции;

- знакомство обучающихся с методами познания природы: исследовательскими методами биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии), методами самостоятельного проведения генетических исследований (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление важнейших биометрических показателей и др.), взаимосвязью развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли биологической науки;
- формирование умений характеризовать современные научные открытия в области генетики; устанавливать связь между развитием генетики и социально-этическими проблемами человечества; анализировать информацию о современных генетических исследованиях и разработках; использовать генетическую терминологию и символику;
- воспитание убежденности в познаваемости живой природы, самоценности жизни как основы общечеловеческих нравственных ценностей и рационального природопользования;
- развитие у обучающихся биологической и экологической культуры, осознания необходимости использования основ генетических знаний и умений в целях сохранения собственного здоровья (соблюдение мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера).

Место курса «Генетика» в учебном плане

Курс «Генетика» может быть использован участниками образовательного процесса в качестве модуля при разработке программ учебного предмета «Биология» при условии его изучения на углубленном уровне.

Также курс «Генетика» также может быть рекомендован в качестве элективного или факультативного курса по выбору учащихся, проявляющих интерес к этой области знаний, в том числе предполагающих продолжить своё обучение в вузах естественно-научного профиля.

В учебном плане на изучение курса может быть отведено 70 учебных часов (1 час в неделю в 10 и 11 классах), т.е 35 часов в год в 10 и 11 классах.

Планируемые результаты освоения 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 духовно-нравственным ценностям и предусматривают готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально-значимой деятельности, сформированность внутренней позиции личности как особо ценностного отношения к себе, к людям, к жизни, к окружающей природной среде. Личностные результаты отражают сформированность патриотического, гражданского, трудового, экологического воспитания, ценности научного познания и культуры здоровья.

Патриотическое воспитание

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

Гражданское воспитание

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

Ценность научного познания

Формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки генетики, представлений о взаимосвязи развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли естествознания; способности устанавливать связь между прогрессивным развитием генетики и решением социально-этических, экономических и экологических проблем

человечества; убежденности в познании законов природы и возможности использования достижений генетики в решении проблем, связанных с рациональным природопользованием, обеспечением жизнедеятельности человека и общества. Формирование познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по генетике, необходимых для выработки целесообразного поведения в повседневной жизни и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья;

Культура здоровья

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

Трудовое воспитание

- Формирование потребности трудиться, уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям, интереса к практическому изучению особенностей различных видов трудовой деятельности, в том числе на основе знаний, получаемых при изучении курса «Генетика», 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;

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

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

- 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;

Коммуникативные универсальные

учебные действия

- 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 и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.

Предметные результаты

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

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

Предметные результаты отражают сформированность:

- 1) умения раскрывать сущность основных понятий генетики: наследственность, изменчивость, фенотип, генотип, кариотип, гибрид, анализирующее скрещивание, сцепленное наследование, кроссинговер, ген, геном и др.;
- 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.
- 4) умения использовать терминологию и символику генетики при разъяснении мер профилактики наследственных и вирусных заболеваний, последствий влияния факторов риска на здоровье человека;
- 5) умения применять полученные знания для моделирования и прогнозирования последствий значимых биологических исследований, решения генетических задач различного уровня сложности;
- 6) умения ориентироваться в системе познавательных ценностей, составляющих основу генетической грамотности, иллюстрировать понимание связи между биологическими науками, основу которой составляет общность методов научного познания явлений живой природы.

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.

В результате изучения элективного курса «Генетика»

Выпускник на углубленном уровне научится:

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее

скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;

- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

Содержание элективного курса «Генетика» (1 час в неделю/10-11 классы, 67 часов)

Модуль 1. Нуклеиновые кислоты – основа наследственности (6 часов)

Материал наследственности – нуклеиновые кислоты. ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота.

Генетический код. Гены. Геном.

РНК – рибонуклеиновые кислоты.

Модуль 2. Локализация наследственной информации (6 часов)

Хранение наследственной информации у прокариот.

Хранение наследственной информации у эукариот.

Жизненный цикл клетки.

Регуляция жизненного цикла клеток многоклеточного организма.

Модуль 3. Реализация наследственной информации (8 часов)

Анаболизм. Регуляция активности генов эукариот.

Инициация транскрипции генов эукариот.

Синтез белка. Типовые задачи по молекулярной генетике.

Вирусы.

Модуль 4. Генетика развития (10 часов)

Образование и развитие половых клеток у животных.

Значение половых клеток.

Дробление. Мозаичный и регуляционный типы развития.

История представлений о регуляции эмбриогенеза. Морфогенетические поля.

Генетика начальных этапов развития.

Особенности генетики начальных этапов развития у млекопитающих.

Модуль 5. Молекулярно-генетические методы (5 часов)

Выделение и очистка нуклеиновых кислот.

Электрофорез нуклеиновых кислот.

Рестриктазы и рестрикционный анализ.

Гибридизация нуклеиновых кислот.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Количественная полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Секвенирование – определение последовательности нуклеиновых кислот.

Модуль 6. Секвенирование нового поколения (4 часа)

Общие принципы секвенирования нового поколения.

Технологии высокопроизводительного секвенирования.

Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: секвенирование генома.

Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: анализ транскриптомов и другие области применения.

Модуль 7. Генная инженерия (8 часов)

Что такое генная инженерия.

Получение рекомбинантных ДНК.

Получение необходимых фрагментов ДНК, выделение генов.

Доставка рекомбинантной ДНК в клетку.

Векторы для генной инженерии: какие они бывают.

Способы редактирования генома.

Нокаут и нокдаун генов.

Модуль 8. Генетика человека (12 часов)

Методы генетики человека.

Наследственные заболевания и их классификация.

Генетические методы в исследовании наследственных заболеваний.

Генные болезни.

Хромосомные болезни.

Профилактика, диагностика и лечение наследственных заболеваний.

Модуль 9. Генетика спорта (6 часов)

Проблемы и задачи генетики спорта.

Известные «гены спортивных достижений» и механизм их действия.

Методы генетики спорта.

Итого- 65 часов, резерв – 2 часа.

Рекомендуемые практические и лабораторные работы

Практические работы:

1. Определение фенотипа подозреваемого по результатам генетического анализа.
2. Анализ кариотипов различных видов млекопитающих.

Лабораторные работы:

1. Изучение политенных хромосом из слюнных желез личинок двукрылых.
2. Определение генотипов плодовой мушки.
3. Определение полового хроматина в клетках буккального эпителия здорового человека.
4. Выделение нуклеиновых кислот из клеток растений.
5. Выделение нуклеопротеидов из дрожжей методом кислотного гидролиза.

6. Получение препарата ДНК из тканей животных.
7. Определение частот аллелей и генотипов в модельной популяции.
8. Определение нормы реакции скорости произвольных движений.
9. Изменчивость онтогенетических модификаций листовых пластинок в зависимости от условий внешней среды.
10. Знакомство с лабораторным оборудованием школьной генетической лабораторией.
11. Получение препарата очищенной ДНК из тканей растений.
12. Выделение ДНК из пищевых продуктов.
13. Получение плазмидной ДНК из клеток бактерий.
14. Амплификация ДНК методом полимеразной цепной реакции.
15. Постановка электрофореза ДНК в агарозном геле.

Примерное тематическое планирование 10-11 классы

| № | Тема | Количество часов |
|--|--|------------------|
| 10 класс (35 часов) | | |
| Модуль 1. Нуклеиновые кислоты – основа наследственности | | 6 |
| 1,2 | Материал наследственности – нуклеиновые кислоты. ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота. | 2 |
| 3,4 | Генетический код. Гены. Геном. | 2 |
| 5,6 | РНК – рибонуклеиновые кислоты. | 2 |
| Модуль 2. Локализация наследственной информации | | 6 |
| 7 | Хранение наследственной информации у прокариот. | 1 |
| 8 | Хранение наследственной информации у эукариот. | 1 |
| 9,10 | Жизненный цикл клетки. | 2 |
| 11,12 | Регуляция жизненного цикла клеток многоклеточного организма. | 2 |
| Модуль 3. Реализация наследственной информации | | 8 |
| 13 | Анаболизм. Регуляция активности генов эукариот. | 1 |
| 14 | Инициация транскрипции генов эукариот. | 1 |
| 15,16 | Синтез белка. | 2 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 17,18 | Типовые задачи по молекулярной генетике. | 2 |
| 19,20 | Вирусы. | 2 |
| Модуль 4. Генетика развития | | 10 |
| 21,22 | Образование и развитие половых клеток у животных. | 2 |
| 23 | Значение половых клеток. | 1 |
| 24,25 | Дробление. Мозаичный и регуляционный типы развития. | 2 |
| 26 | История представлений о регуляции эмбриогенеза. Морфогенетические поля. | 1 |
| 27,28 | Генетика начальных этапов развития. | 2 |
| 29,30 | Особенности генетики начальных этапов развития у млекопитающих. | 2 |
| Модуль 5. Молекулярно-генетические методы | | 5 |
| 31 | Выделение и очистка нуклеиновых кислот. Электрофорез нуклеиновых кислот. | 1 |
| 32 | Рестриктазы и рестрикционный анализ. | 1 |
| 33 | Гибридизация нуклеиновых кислот. 3 цепная реакция (ПЦР). | 1 |
| 34 | Количественная полимеразная цепная реакция (ПЦР). | 1 |
| 35 | Секвенирование – определение последовательности нуклеиновых кислот. | 1 |
| 11 класс (33 часа) | | |
| Модуль 6. Секвенирование нового поколения | | 4 |
| 36 | Общие принципы секвенирования нового поколения. | 1 |
| 37 | Технологии высокопроизводительного секвенирования. | 1 |
| 38 | Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: секвенирование генома. | 1 |
| 39 | Задачи секвенирования нового поколения и методы их решения: анализ транскриптомов и другие области применения. | 1 |
| Модуль 7. Генная инженерия | | 8 |
| 40,41 | Что такое генная инженерия. | 2 |
| 42 | Получение рекомбинантных ДНК. | 1 |
| 43 | Получение необходимых фрагментов ДНК, | 1 |

| | | |
|---|---|-----------|
| | выделение генов. | |
| 44 | Доставка рекомбинантной ДНК в клетку. | 1 |
| 45 | Векторы для генной инженерии: какие они бывают. | 1 |
| 46 | Способы редактирования генома. | 1 |
| 47 | Нокаут и нокдаун генов. | 1 |
| Модуль 8. Генетика человека | | 12 |
| 48,49 | Методы генетики человека. | 2 |
| 50,51 | Наследственные заболевания и их классификация. | 2 |
| 52,53 | Генетические методы в исследовании наследственных заболеваний. | 2 |
| 54,55 | Генные болезни. | 2 |
| 56,57 | Хромосомные болезни. | 2 |
| 58,59 | Профилактика, диагностика и лечение наследственных заболеваний. | 2 |
| Модуль 9. Генетика спорта | | 6 |
| 60,61 | Проблемы и задачи генетики спорта. | 2 |
| 62,63 | Известные «гены спортивных достижений» и механизм их действия. | 2 |
| 64,65 | Методы генетики спорта. | 2 |
| Итого – 65 часов, резерв – 2 часа. | | |

Приложение 1.

Примерный перечень рефератов:

1. История развития генетики.
2. Г.Мендель и появление генетики.
3. Системы групп крови.
4. Резус-фактор.
5. Наследственные заболевания человека.
6. Модификационная изменчивость у человека.
7. Лекарственные препараты как мутагенный фактор.
8. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
9. История изучения генома человека.
10. Успехи и неудачи в клонировании животных.
11. Стволовые клетки организма человека.
12. COVID – 19: происхождение и эволюция вируса.

13. Живые вакцины.
14. Вклад Н.И. Вавилова в развитие генетики и селекции.
15. Успехи в создании генетически модифицированных организмов.

Приложение 2.

Примерные темы учебных и научно-исследовательских проектов:

1. Современные генетические технологии в нашей жизни.
2. Клеточные технологии в медицине.
3. Перспективные направления геной инженерии.
4. Персонализированная медицина.
5. Генетически модифицированные организмы и продукты питания.
6. Факторы окружающей среды, повреждающие геном человека.
7. Генетика и здоровье человека.
8. Генетические особенности индивидуального развития.
9. Современные взгляды на природу старения.