**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**гимназия им. А. А. Кекина г. Ростова**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрена на заседании кафедры  протокол № 1 от 26.08.2021.  Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | Утверждена приказом по гимназии  № 156-о от 30.08.2021 г. |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Рабочая программа**

**элективного учебного предмета**

**по биологии для 10 класса**

**«Основы генетического анализа»**

**на 2021- 2022 учебный год**

Разработана учителем биологии

Петровой Н.М.

**Пояснительная записка**

Программа элективного учебного предмета «Основы генетического анализа» подготовлена с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (в том числе требований к предметным результатам по биологии на углубленном уровне).

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

**Общая характеристика**

Программа ЭУП «Основы генетического анализа» разработана с учётом взаимосвязи его с учебным предметом «Биология», который входит в состав предметной области «Естественные науки». По структуре и составу предметного содержания, видам учебной деятельности, формируемым в процессе усвоения этого содержания, представляет собой целостный, завершенный фрагмент содержания предмета «Биология» углубляющий и расширяющий учебный материал только в части «Основы генетики».

Представленный в нем учебный материал направлен на изучение молекулярной генетики, современных генетических технологий, достижений биотехнологии и генной инженерии, молекулярных методов диагностики и достижений медицинской генетики. Этим обусловлена роль элективного учебного предмета в общей системе естественнонаучного образования и общего среднего биологического образования как одного из его компонентов.

**Цели изучения**

Ведущими целями изучения элективного учебного предмета «Основы генетического анализа» 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).

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

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

**Место элективного учебного предмета в учебном плане**

В соответствии с требованиями к условиям реализации основной образовательной программы среднего общего образования в образовательных организациях, осуществляющих профильное обучение, курс может иметь статус курса по выбору в рамках биолого-химического направления естественно-научного профиля обучения.

Также курс может быть рекомендован в качестве элективного 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 35 учебных часов (1 час в неделю в 10-м, или 11-м классе).

Содержание курса, представленное в рабочей программе, может быть реализовано в учебно-воспитательном процессе вариативно как по объему и перечню элементов содержания, так и по отношению к последовательности его изучения.

**Планируемые результаты освоения учебного курса «генетика» на уровне среднего общего образования**

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

**1.Личностные результаты**

Личностные результаты освоения учебного курса 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;
* 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;
* осознанного выбора направления продолжения образования в дальнейшем с учетом своих интересов и способностей к биологии и генетике, в частности;
* 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.

**2.Метапредметные результаты**

В составе метапредметных результатов освоения учебного курса выделяют:

* значимые для формирования мировоззрения обучающихся общенаучные понятия (закон, закономерность, теория, принцип, гипотеза, система, процесс, эксперимент, исследование, наблюдение, измерение и др.);
* универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной, познавательной и учебно-исследовательской деятельности.

*Познавательные универсальные учебные действия*

Базовые логические действия

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

Базовые исследовательские действия

* 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.

**3.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, 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;
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 развитии современных медицинских и сельскохозяйственных технологий.
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 элективного учебного предмета «Основы генетического анализа» 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**

**Тема 1. Предмет генетики. Истоки генетики.**

Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, С. С. Четвериков и др.). Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.

Основные понятия генетики. ген, генотип, фенотип, мутации Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности. Хромосомы — носители наследственности. Аллели как формы существования генов. Гомологичные хромосомы и их распределение при делении клетки. Клеточный цикл. Генетика полового размножения.

**Тема 2. Молекулярные основы наследственности**

Первичная структура нуклеиновых кислот. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Опыты Ф. Гриффита. Эксперимент А. Херши и М. Чейз. Правило Чаргаффа. Рентгеноструктурный анализ.

Двойная спираль Уотсона — Крика. Центральная догма молекулярной генетики. Альтернативные двуспиральные структуры ДНК и их биологическая роль. Влияние суперспирализации на структуру двойной спирали.

Особенности организации наследственного материала про- и эукариотических организмов. Сущность теории об РНК-мире, ее эволюционное и биологическое значение.

Теория гена (биохимический аспект).

Теория гена (генетический аспект). Определение, сущность, тонкая структура гена. Доказательства делимости гена. Взаимосвязь гена и наследуемого признака: доказательства концепции «ген — фермент».

Структура и функционирование хромосом. Два уровня организации упаковки ДНК в живой природе: «свободная» (вирусы, бактерии) и нуклео-протеидная (высшие организмы) формы. Структура хроматина. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках. Метафазные хромосомы. Регуляторные белки хроматина. Структура активного хроматина. Центромерные и теломерные участки хромосом и их биологическая роль. Практические последствия открытия ДНК.

**Тема 3. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода**

Структура гена при эффекте положения. Распространение инактивации. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Модификаторы эффекта положения. Гипотеза Жакобо – Моно. Упаковка ДНК в хромосомах. Нуклеосомы. Степени укладки ДНК. Хромомерная организация хромосом. Гигантские хромосомы: структура и функции. Хромосомы типа «ламповых щеток». Политенные хромосомы: структура, свойства, значение. Синапсис и асинапсис гомологов. Ядрышки. Механизм функционирования гигантских политенных хромосом слюнных желез дрозофилы. Молекулярные механизмы кодирования генетической информации, сущность генетического кода. Механизм обеспечения точности генетического кода.

**Тема 4. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности**

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Белковые олигомерные комплексы, обеспечивающие процессы хранения, умножения и реализации наследственной информации. Первые исследования репликации ДНК и раскрытие ее механизма; вклад А. Корнберга. Полуконсервативный механизм репликации ДНК (опыт Мезельсона и Сталя). Понятие репликона. Репликативная «вилка». Репликация у про- и эукариотических организмов. Ферменты репликации ДНК — ДНК-полимеразы. Виды ДНК-полимераз и их характеристика. Основные этапы репликации ДНК и их характеристика. Фрагменты Оказаки. Различия механизмов репликации различных цепей ДНК. Практическое значение открытия ДНК-полимераз, области их использования.

Молекулярные механизмы мутаций и репарации (ремонта) мутировавших цепей ДНК. Сущность мутаций и их роль в эволюции. Классификация мутаций. Мутации, возникающие в процессе репликации ДНК. Гены-мутаторы. Индуцированный мутагенез. Механизмы репарации ДНК. Репарационные системы. Световая репарация. Эксцизионная репарация. Репарация неспаренных оснований. Пострепликативная репарация. SOS- репарация. Ферменты репарации. Обнаружение ДНК-полимераз, участвующих в репарационном процессе, связь их функционирования с мутационным процессом. Роль процессов репарации в эволюции жизни на Земле.

**Тема 5. Основные методы генетики**

Генетический анализ совокупность методов генетики.

Цели генетического анализа: по проявлению признаков определять свойства контролирующих их генов; по свойствам генов определять свойства контролируемых ими признаков и использовать это в практических целях.

Задачи генетического анализа: определять типы наследования отдельных признаков; определять группы сцепления генов; устанавливать локализацию генов в хромосомах; определять структуру, функции и механизмы действия отдельных генов.

Основные понятия генетики и их взаимосвязь: наследственность, наследование, наследуемость; ген, генотип, генотипическая среда; признак; фенотип, фен.

Роль генотипической среды и факторов внешней среды в проявлении признака. Плейотропия, экспрессивность и пенетрантность - показатели роли генотипической и внешней среды в проявлении признака.

Генетические коллекции - совокупность форм одного вида, которые различаются по фенотипам и генотипам одного или нескольких признаков (штаммы бактерий и низших эукариот, чистые линии, спонтанные и индуцированные мутанты, сорта растений; породы, линии, культуры тканей и клеток, сперма, ооциты и эмбрионы животных).

Линии-анализаторы. Банки генов.

Хранение генетических коллекций. Международное значение генетических коллекций.

Основные методы генетического анализа и некоторые особенности их применения. Гибридологический метод; генеалогический, близнецовый, цитогенетический; метод гибридизации соматических клеток;

биохимические, молекулярно-генетические методы. Значение международного проекта «Геном человека» в создании новых методов молекулярно-генетического анализа ДНК.

Статистические методы; методы математической обработки результатов, полученных при использовании

других методов исследования; самостоятельные статистические методы исследования модификационной изменчивости и распространения отдельных генов в популяциях.

Гибридологический метод - основной специфический метод генетики (Мендель, 1865). Суть метода - требования, предъявляемые к постановке скрещивания, анализ полученных результатов.

Общая генетика (выявляет закономерности, присущие всем живым организмам) и частная генетика конкретного вида организмов (выявляет закономерности наследования конкретного признака у конкретного вида).

Модельные объекты. Особенности модельных объектов: большой набор гомозиготных особей по контрастным фенотипам отдельных признаков, хорошая плодовитость гибридов, несложность содержания коллекции, короткий период жизненного цикла, простота постановки скрещивания. Наиболее часто используемые модельные объекты: кишечная палочка, нейроспора, дрожжи, растение арабидопсис, кукуруза, мышь, дрозофила.

Дрозофила - один из модельных объектов генетики. Особенности жизненного цикла дрозофилы (Drosophila melanogaster). Требования к постановке скрещивания. Причины, по которым нельзя проводить генетические скрещивания мух, взятых из природной популяции. Чем характеризуются линии дрозофил.

**Тема 6. Типы скрещивания и их назначение. Законы Г. Менделя**

Простые признаки: контролируются аллелями одного гена. Типы наследования простых признаков: менделевское (менделизм) - ген в аутосоме; сцепленное с полом - ген в *Х*-хромосоме; частично сцепленное с полом - ген в *Х-* и в *Y-*хромосомах; голандрическое - ген в *Y*-хромосоме; зависимое от пола - ген в аутосоме. Сложные признаки: контролируются аллелями нескольких генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).

Моногибридное скрещивание: реципрокные скрещивания. По F1 выявляется ядерное и неядерное наследование, сцепленное с полом, голандрическое наследование, полное и неполное доминирование, возможно предположение о взаимодействии аллелей разных генов. По расщеплению в F2 выявляется число генов, контролирующих развитие признака и типы взаимодействия аллелей одного или нескольких генов.

Анализирующее скрещивание - выявляется генотип родителя с доминантным признаком и число генов, контролирующих развитие признака (используется для анализа наследования при сцеплении генов и кроссинговере).

Возвратные скрещивания - подтверждают неполное доминирование.

Насыщающие (поглотительные) скрещивания - применяются при изучении материнского эффекта цитоплазмы.

Циклические и диаллельные скрещивания - выявляют число генов, контролирующих признак.

Дигибридное скрещивание - выявляет свободное комбинирование и сцепленное наследование двух признаков.

Причины, по которым расщепление генов может не соответствовать тому, что ожидается теоретически.

Метод χ2, который дает возможность выявить соответствие расщепления, полученного в опыте, с теоретически ожидаемым расщеплением. Таблица Фишера.

Расщепление при дигибридном и полигибридном скрещивании.

Определение типов гамет, фенотипов и генотипов F2 без решетки Пеннета. Решение задач по генотипам, в которых есть гомозиготные и гетерозиготные состояния аллелей разных генов (например, aaBbDdEe), определить число, типы возможных у них гамет и соотношение фенотипов и генотипов при самоопылении дигибридов, тригибридов, используя математические методы.

Отклонения от законов Менделя. Степени доминирования. Летальные гены.

**Тема 7. Наследование признаков, сцепленных с полом**

Признаки, сцепленные с полом, наследуются по типу *крисс-кросс* (крест-накрест), в Fl прямого и обратного скрещивания разные результаты.

**Тема 8. Наследование сложных признаков**

Сложные признаки (контролируются неаллельными генами - аллелями двух и большего числа генов). Типы взаимодействия неаллельных генов (на примере аллелей двух генов): комплементарность, эпистаз, полимерия. Решение задач с использованием формул расщепления в F2 и в Fа.

Множественный аллелизм (один ген имеет не два, а больше аллельных состояний). Взаимодействие неаллельных генов (признак контролируется аллелями нескольких генов).

Циклические скрещивания (система скрещиваний организмов, которые сходны или различаются по фенотипам одного признака).

Диаллельные скрещивания (упрощенная форма циклических скрещиваний). Цель скрещиваний - определить число аллелей, контролирующих признак.

Функциональный (комплементарный) тест на аллелизм: Fl имеет фенотип одного из Р (один ген контролирует признак), Fl имеет фенотип дикого типа (генов два).

Пример диаллельного скрещивания.

**Тема 9. Сцепленное наследование и кроссинговер**

Результаты расщепления в Fа при свободном комбинировании генов, при полном и неполном сцеплении генов. Вычисление процента кроссинговера. Обозначения генов при свободном комбинировании и при сцеплении генов.

Использование понятий «фаза притяжения» и «фаза отталкивания» (удобно при определении кроссоверных и некроссоверных гамет). Определение процента кроссинговера.

Определение группы сцепления (искомый ген наследуется совместно с генами той хромосомы, в которой он локализован). Установление места (локуса) искомого гена в хромосоме (по проценту кроссинговера с каждым из двух генов, локусы которых уже известны).

Решение задач (определение процента кроссинговера, определение локализации гена, построение генетических карт на основе сцепленного наследования и кроссинговера).

Определение группы сцепления с использованием линий-анализаторов.

Значение международного проекта «геном человека» в разработке новых методов работы с молекулами ДНК. Генетические, физические и секвенсовые карты хромосом человека.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Название темы занятия** | **Основное содержание** | **Виды учебной и познавательной**  **деятельности ученика при изучении**  **темы** |
| *Тема 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь (2 часа)* | | | |
| 1 | Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции | Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, С. С. Четвериков и др.). Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии. | Характеризовать этапы развития генетики как науки, вклад ученых-биологов в становление представлений о наследственности и изменчивости организмов. |
| 2 | Основные понятия генетики.  Лабораторная работа 1. «Изучение фаз деления клеток на микропрепаратах» | Основные понятия генетики. ген, генотип, фенотип, мутации Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности. Хромосомы — носители наследственности. Аллели как формы существования генов. Гомологичные хромосомы и их распределение при делении клетки. Клеточный цикл. Генетика полового размножения. | Раскрывать содержание основных понятий темы: ген, геном, генотип, фенотип, хромосомы, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота. |
| *Тема 2. Молекулярные основы наследственности (4 часа)* | | | |
| 3 | Первичная структура нуклеиновых кислот | Первичная структура нуклеиновых кислот. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Опыты Ф. Гриффита. Эксперимент А. Херши и М. Чейз. Правило Чаргаффа. Рентгеноструктурный анализ. | Раскрывать особенности структуры ДНК в связи с выполнением функции хранения и передачи информации. Уметь приводить доказательства правильности предлагаемой структуры. |
| 4 | Двойная спираль Уотсона — Крика. Особенности организации наследствен-го материала про- и эукариотических организмов. | Двойная спираль Уотсона — Крика. Центральная догма молекулярной генетики. Альтернативные двуспиральные структуры ДНК и их биологическая роль. Влияние суперспирализации на структуру двойной спирали.  Особенности организации наследственного материала про- и эукариотических организмов. Сущность теории об РНК-мире, ее эволюционное и биологическое значение. | Объяснять устойчивость двойной спирали ДНК. Характеризовать особенности организации наследственного материала про- и эукариотических организмов |
| 5 | Теория гена | Теория гена (биохимический аспект). Теория гена (генетический аспект). Определение, сущность, тонкая структура гена. Доказательства делимости гена. Взаимосвязь гена и наследуемого признака: доказательства концепции «ген — фермент». | Определять основные аспекты теории гена, доказательства концепции «один ген – один фермент» |
| 6 | Структура хромосом и их функционирование.  Лабораторная работа 2. «Изучение хромосом на микропрепаратах» | Структура и функционирование хромосом. Два уровня организации упаковки ДНК в живой природе: «свободная» (вирусы, бактерии) и нуклео-протеидная (высшие организмы) формы. Структура хроматина. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках. Метафазные хромосомы. Регуляторные белки хроматина. Структура активного хроматина. Центромерные и теломерные участки хромосом и их биологическая роль. Практические последствия открытия ДНК. | Объяснять строение хромосом. Определять особенности уровней упаковки ДНК в живой природе. Определять особенности хромосом на разных стадиях деления клетки. |
| *Тема 3. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода (2 часа)* | | | |
| 7 | Структура гена. Гипотеза регуляции активности генов | Структура гена при эффекте положения. Распространение инактивации. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Нуклеосомы. Гипотеза Жакобо – Моно. | Объяснять механизм регуляции активности генов согласно гипотезе Жакобо-Моно |
| 8 | Молекулярный механизм кодирования генетической информации | Молекулярные механизмы кодирования генетической информации, сущность генетического кода. Механизм обеспечения точности генетического кода. | Объяснять триплетность генетического кода и механизм передачи точной наследственной информации. |
| *Тема 4. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности (3 часа)* | | | |
| 9 | Молекулярные механизмы реализации наследственной информации | Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Белковые олигомерные комплексы, обеспечивающие процессы хранения, умножения и реализации наследственной информации. | Объяснять механизмы хранения и передачи наследственной информации |
| 10 | Молекулярный механизм репликации | Первые исследования репликации ДНК и раскрытие ее механизма; вклад А. Корнберга. Полуконсервативный механизм репликации ДНК (опыт Мезельсона и Сталя). Понятие репликона. Репликативная «вилка». Репликация у про- и эукариотических организмов. Ферменты репликации ДНК — ДНК-полимеразы. Основные этапы репликации ДНК и их характеристика. Фрагменты Оказаки. Различия механизмов репликации различных цепей ДНК. | Называть этапы реплекации ДНК. Объяснять роль ферментов в процессах реализации наследственной информации |
| 11 | Молекулярные механизмы мутаций и репарации | Молекулярные механизмы мутаций и репарации (ремонта) мутировавших цепей ДНК. Сущность мутаций и их роль в эволюции. Классификация мутаций. Мутации, возникающие в процессе репликации ДНК. Гены-мутаторы. Индуцированный мутагенез. Механизмы репарации ДНК. Репарационные системы. Световая репарация. Пострепликативная репарация. SOS- репарация. Роль процессов репарации в эволюции жизни на Земле. | Называть причины мутаций, Объяснять молекулярные причины мутаций. Объяснять значение репараций ДНК |
| *Тема 5. Основные методы генетики. Генетический анализ и его цели (2 час)* | | | |
| 12 | Основные понятия генетики. Генетический анализ и его цели | Основные понятия генетики и их взаимосвязь: наследственность, наследование, наследуемость; ген, генотип, генотипическая среда; признак; фенотип, фен. Цели и задачи генетического анализа.Основные методы генетического анализа и некоторые особенности их применения. | Раскрывать содержание основных понятий темы. Объяснять и применять на практике методы генетического анализа |
| 13 | Основные методы генетики. | Гибридологический метод; генеалогический, близнецовый, цитогенетический; метод гибридизации соматических клеток; биохимические, молекулярно-генетические методы. Статистические методы; методы математической обработки результатов, полученных при использовании других методов исследования. Модельные объекты. | Раскрывать сущность методов генетики и обосновывать правильность и возможность их применения |
| *Тема 6. Типы скрещивания и их назначение. Работы Г. Менделя (9 часов)* | | | |
| 14 | Типы скрещивания | Типы наследования простых признаков: менделевское (менделизм) - ген в аутосоме; сцепленное с полом - ген в *Х*-хромосоме; частично сцепленное с полом - ген в *Х-* и в *Y-*хромосомах; голандрическое - ген в *Y*-хромосоме; зависимое от пола - ген в аутосоме. Сложные признаки: контролируются аллелями нескольких генов (комплементарность, эпистаз, полимерия). | Называть отличительные признаки различных типов скрещивания, уметь узнавать их в практических ситуациях |
| 15 | Работы Г. Менделя. 1 и 2 законы Менделя | Моногибридное скрещивание: реципрокные скрещивания. | Объяснять законы Г. Менделя и знать их значение для развития генетики. Раскрывать содержание основных понятий темы: гибридологический метод, доминантный и рецессивный признаки, чистые линии, моногибридное и дигибридное скрещивание.  Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания. |
| 16 | Практическая работа 1. «Вероятностный характер расщепления признаков» | По F1 выявляется ядерное и неядерное наследование, сцепленное с полом, голандрическое наследование, полное и неполное доминирование, возможно предположение о взаимодействии аллелей разных генов. По расщеплению в F2 выявляется число генов, контролирующих развитие признака и типы взаимодействия аллелей одного или нескольких генов.  Анализирующее скрещивание - выявляется генотип родителя с доминантным признаком и число генов, контролирующих развитие признака (используется для анализа наследования при сцеплении генов и кроссинговере).  Возвратные скрещивания - подтверждают неполное доминирование. | Знать основные подходы к решению генетических задач |
| 17 | Практическая работа 2. «Свободное комбинирование двух аутосомных признаков (Моделирование дигибридного скрещивания)» | Дигибридное скрещивание - выявляет свободное комбинирование и сцепленное наследование двух признаков. | Выявлять признаки дигибридного скрещивания.  Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания. |
| 18 | Практическая работа 3. Решение задач на дигибридное скрещивание. | Задачи из вариантов ЕГЭ | Знать основные подходы к решению генетических задач |
| 19 | Определение типов гамет, фенотипов и генотипов F2 без решетки Пеннета. | Определение типов гамет, фенотипов и генотипов F2 без решетки Пеннета. Решение задач по генотипам, в которых есть гомозиготные и гетерозиготные состояния аллелей разных генов (например, aaBbDdEe), определить число, типы возможных у них гамет и соотношение фенотипов и генотипов при самоопылении дигибридов, тригибридов, используя математические методы. | Обяснять правила использования решетки Пеннета.  Уметь определять количество типов гамет, фенотипов и генотипов без решетки Пеннета |
| 20 | Отклонения от законов Менделя. | Отклонения от законов Менделя. Степени доминирования. Причины, по которым расщепление генов может не соответствовать тому, что ожидается теоретически. Летальные гены. | Уметь выявлять отклонения от законов Менделя и объяснять их причины |
| 21 | Практическая работа 4. Решение задач | Решение задач на отклонения от законов Менделя | Знать основные подходы к решению генетических задач |
| 22 | *Контрольная работа* | Законы Менделя |  |
| *Тема 7. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами (3 часа)* | | | |
| 23 | Наследование признаков, сцепленных с полом | Признаки, сцепленные с полом, наследуются по типу *крисс-кросс* (крест-накрест), в Fl прямого и обратного скрещивания разные результаты. | Характеризовать закономерности наследования признаков, сцепленных с полом.  Раскрывать содержание основных понятий темы: половые хромосомы, половой хроматин, тельце Барра, аутосомное наследование, наследование, сцепленное с полом и др.  Уметь использовать генетическую терминологию и символику для записи схем скрещивания.  Решать генетические задачи разного уровня сложности на |
| 24 | Практическая работа 5. Решение задач | Решение задач на сцепленное с полом наследование | Знать основные подходы к решению генетических задач |
| 25 | Практическая работа 6. Решение смешанных задач | Решение на наследование признаков, у которых гены, отвечающие за их проявление, находятся в аутосомах и половых хромосомах | Знать основные подходы к решению генетических задач |
| *Тема 8. Наследование сложных признаков (5 часа)* | | | |
| 26 | Множественные аллели | Множественный аллелизм (один ген имеет не два, а больше аллельных состояний). Наследование групп крови. | Характеризовать особенности взаимодействия генов при скрещивании.  Раскрывать содержание основных понятий темы: кодоминирование, множественный аллелизм. |
| 27 | Неаллельные взаимодействия | Сложные признаки (контролируются неаллельными генами - аллелями двух и большего числа генов). Типы взаимодействия неаллельных генов (на примере аллелей двух генов): комплементарность, эпистаз, полимерия. Решение задач с использованием формул расщепления в F2 и в Fа. | Характеризовать особенности взаимодействия генов при скрещивании.  Раскрывать содержание основных понятий темы: комплементарность, эпистаз, полимерия и др. |
| 28 | Определение числа генов, контролирующих признак | Циклические скрещивания (система скрещиваний организмов, которые сходны или различаются по фенотипам одного признака).  Диаллельные скрещивания (упрощенная форма циклических скрещиваний). Цель скрещиваний - определить число аллелей, контролирующих признак.  Функциональный (комплементарный) тест на аллелизм: Fl имеет фенотип одного из Р (один ген контролирует признак), Fl имеет фенотип дикого типа (генов два). | Знать и применять приемы определения числа аллелей, контролирующих признак |
| 29 | Практическая работа 7. Решение задач | Решение задач на неаллельные взаимодействия генов | Знать основные подходы к решению генетических задач |
| 30 | *Контрольная работа* | Наследование сложных признаков |  |
| *Тема 9. Сцепленное наследование и кроссинговер (3 часа)* | | | |
| 31 | Полное сцепление генов | Хромосомная теория наследственности. Работы Моргана. Результаты расщепления в Fа при свободном комбинировании генов, при полном сцеплении генов. Обозначения генов при свободном комбинировании и при сцеплении генов. | Раскрывать основную сущность теории Т. Моргана.  Характеризовать основные положения хромосомной теории наследственности.  Раскрывать содержание основных понятий темы: хромосомная теория наследственности, группа сцепления, кроссинговер, полное и неполное сцепление генов, морганида и др. |
| 32 | Неполное сцепление генов | Результаты расщепления в Fа при свободном комбинировании генов, при неполном сцеплении генов. Вычисление процента кроссинговера. | Объяснять в чем состоит значение хромосомной теории для развития генетики.  Раскрывать содержание основных понятий темы: хромосомная теория наследственности, группа сцепления, кроссинговер, неполное сцепление генов |
| 33 | Практическая работа 8. Решение задач | Решение задач на сцепленное наследование | Уметь использовать генетическую  терминологию и символику для записи схем скрещивания.  Решать генетические задачи разного  уровня сложности на сцепленное наследование. |
| 34 | *Обобщение материала* | Подведение итогов |  |

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Раздел** | **Количество часов** | | **Использование оборудования ОЦ «Точка роста»** |
| **всего** | **практика** |
| 10 класс (34 часа) | | | | |
| **Модуль 1. Почему у человека вертикальная походка (9 часов)** | | | |  |
| Тема 1 | Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь | 2 | 1 | Цифровой микроскоп. |
| Тема 2 | Молекулярные основы наследственности | 4 | 1 | Цифровой микроскоп |
| Тема 3 | Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода | 2 |  |  |
| Тема 4 | Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности | 3 |  | Цифровой микроскоп |
| Тема 5 | Основные методы генетики. Генетический анализ и его цели | 2 |  |  |
| Тема 6 | Типы скрещивания и их назначение. Работы Г. Менделя | 9 | 4 |  |
| Тема 7 | Признаки, сцепленные с половыми хромосомами | 3 | 2 | Цифровой микроскоп |
| Тема 8 | Наследование сложных признаков | 5 | 1 |  |
| Тема 9 | Сцепленное наследование и кроссинговер | 3 | 1 |  |
|  | Обобщение материала | 1 |  |  |
|  |  | 32 | 10 |  |

**Рекомендуемая литература**

* Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. Т. 1—3. — М.: Мир, 1994.
* Асланян М. М. Удивительная история овечки Долли // Биология в школе. — 1998. — № 1.
* Богданов А. А., Медников В. М. Власть над геном. — М.: Просвещение, 1989.
* Боринская С. А. Гены в нашей жизни // Биология в школе. — 2001. — № 2.
* Ватти К. В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. - М.: Просвещение, l979.
* Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. — М.: Мир, 2001.
* Ланцов В. А. Репарация ДНК и канцерогенез: универсальные механизмы репарации у про- и эукариот и последствия их повреждения у человека // Молекулярная биология. — 1998. — Т. 32. — С.753—765.
* Ленин В. С., Сухих Г. Т. Медицинская клеточная биология. — М.: БЭБ, 1998.
* Медицинская генетика / под ред. Н. П. Бочкова. — М.: Мастерство, 2001.
* Новикова Т. А. Генная инженерия бактерий // Биология в школе. — 2004. — № 1.
* Нурбеков М. К.. Программа элективного курса «Основы молекулярной генетики»// Сборник программ элективных курсов №4. – М.: Дрофа
* Общая биология / под ред. А. О. Рувинского. — М.: Просвещение, 1993.
* Общая биология / под ред. Шумного. — М.: Просвещение, 2019.
* Орлова Н. Н. Генетический анализ. - М.: Изд-во МГУ, l99l.
* Орлова Н. Н. и др. Сборник задач по генетике. - М.: Изд-во МГУ, 200l.
* Петросова Р. А. Основы генетики. - М.: Дрофа, 2005.
* Петросова Р. А. Темы школьного курса. Основы генетики. — М.: Дрофа, 2004.
* Подгорнов Г. П. Программа элективного курса «Основы генетического анализа»// Сборник программ элективных курсов №3. – М.: Дрофа