

**Пояснительная записка**

Рабочая программа курса по выбору естественнонаучной направленности «Основы молекулярной биологии и генетики» разработана на основе программ элективных курсовАндреевой Н.Д., Левченко А.Л. «Основы молекулярной биологии»,Подгорновой Г.П. «Основы генетического анализа»// Сборник программ элективных курсов 3. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. В. И Сивоглазов, И.Б. Морзунова. –М.:Дрофа, 2006, с учетом требований ФГОС СОО к освоению предметных, метапредметных и личностных результатов.Для реализации курса используются учебные пособия Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология 10// Учебник для ОУ (профильный уровень). – М.: Мнемозина, 2012, Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В. Сборник задач по общей биологии – М.: ВАКО, 2018. Диагностические работы составляются с учетом универсального кодификатора распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>).

Воспитательный потенциал рабочей программы курса реализуется через достижение личностных и метапредметных результатов в результате освоения предметного содержания.

**Актуальность**

Программа направлена на углубление и расширение знаний учащихся по биологии. Курс разработан на основе запроса старшеклассников. Из курса учащиеся узнают об использовании новейших методов молекулярной биологии, ознакомятся с молекулярно-биологическими исследованиями в области изучения материальных основ наследственности. Данный курс способствует удовлетворению познавательных интересов учащихся, интересующихся данной областью профессиональной деятельности человека, обеспечить подготовку обучающихся к выполнению заданий ЕГЭ.

Программа курса предусматривает самостоятельную работу учащихся с учебной, справочной и научно - популярной литературой, что способствует развитию у них навыков самообразования и повышению эффективности естественнонаучного образования.

**Цели** изучения курса по выбору:

* углубление и расширение знаний учащихся по биологии;
* формирование естественно научной грамотности;
* формирование представлений о молекулярной биологии как сфереы профессиональной деятельности

**Задачи:**

воспитательные:

* воспитание бережного отношения к природе;
* развитие творческой активности, инициативы и самостоятельности обучающихся;
* формирование позитивных, здоровых, экологически безопасных бытовых привычек;
* создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса обучающихся в глазах сверстников, педагогов и родителей.

обучающие:

* изучение современных методов молекулярной биологии;

подготовка обучающихся к практической деятельности;

* ознакомление с разными типами задач по молекулярной биологии и алгоритмами их решения;
* проведение элементарных исследования и анализ полученных результатов.
* совершенствование навыков исследовательской деятельности;
* - овладение методами поиска необходимой информации.

развивающие:

* развивать читательскую и естественнонаучную грамотность через решение задач по молекулярной биологии и генетическому анализу;
* развитие положительного отношения к обучению путем создания ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
* формирование научного мировоззрения.

Для достижения поставленных целей и задач обучения используются следующие образовательные технологии: технология проблемного обучения, информационно-коммуникативные технологии, технология развития исследовательских навыков, здоровье сберегающие технологии.

Продолжительность одного занятия 45 минут.

**Формы организации занятий:**

* самостоятельная работа с учебной информацией;
* индивидуальная, групповая, фронтальная работа;
* проблемный диалог;
* интерактивная беседа;
* семинар;
* лекция;
* исследование;
* практическая работа.

**Формы контроля:**

* самоконтроль;
* взаимоконтроль;
* диагностические работы
* промежуточный контроль.

**Система оценивания:** зачетная.

Зачет выставляется на основе качества выполнения самостоятельных, диагностических работ и промежуточной аттестации.

**Планируемые результаты.**

**Личностные:**

* формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
* сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

**Метапредметные:**

* овладение составляющими проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе;
* умение самостоятельно определять цели и составлять планы;
* способность самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность;
* выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
* умение осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

**Предметные результаты:**

Учащиеся должны знать:

* основные термины, понятия и закономерности молекулярной биологии;
* различать и характеризовать основные методы молекулярной биологии;
* принципы структурной организации, функции и классификацию органических веществ;
* особенности организации геномов неклеточных и клеточных форм жизни;
* определение гена и свойства генетического кода;
* этапы реализации наследственной информации;
* этапы обмена веществ;
* способы и характеристику способов деления клетки;
* сущность и биологическое значение гаметогенеза и оплодотворения;
* основные генетические понятия и законы;
* сущность основных методов генетики и генной инженерии;

Учащиеся должны уметь:

* применять термины, понятия, закономерности для решения практических задач;
* объяснять эффективность использование различных методов при решении задач молекулярной биологии;
* объяснять принцип действия биополимеров и ферментов;
* описывать генетический аппарат клеток про- и эукариот;
* описывать строение и функции хромосом;
* использовать принцип комплементарности при построении схем нуклеиновых кислот;
* описывать процессы, происходящие при пластическом и энергетическом обмене;
* давать определение кариотипа и характеризовать его
* описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;
* приводить поэтапно процесс пластического и энергетического обмена;
* применять на практике полученные знания;
* описывать и различать фазы митоза, мейоза, гаметогенеза;
* объяснять распределение генетического материала при разных способах размножения у разных организмов;
* использовать генетическую символику при составлении схем скрещивания;
* решать задачи разных типов по молекулярной биологии и генетике.
* определять тип и характер наследования признаков по генеалогических схемам, составлять генеалогические схемы.

**Содержание курса**

**Молекулярная биология.**

Молекулярная биология как раздел науки, изучающий функционирование живых организмов сквозь призму химической структуры входящих в их состав молекул и атомов. Объекты молекулярной биологии. Подходы к изучению молекулярной биологии (морфологический, химический, экспериментальный). Методы молекулярной биологии (микроскопия, дифракция рентгеновских лучей на волокнах, рентгеновская кристаллография фракционирование клеточного содержимого, хроматография, метод изотопного мечения, технология рекомбинантных ДНК).

**Сравнительная характеристика биополимеров**.

Строение белков. Эволюция белков. Серповидноклеточная анемия. Строение нуклеиновых кислот. Упаковка генетического материала. Сфероидальная намотка. Сверхспиральная ДНК. Стабилизация компактных форм ДНК. Упаковка ДНК в клетках прокариот и эукариот. Организация генов. Структурный ген.

**Биологическая функция белков.**

Белки в роли ферментов. Принципы действия ферментов. Субстрат. Активный центр фермента.Специфичность фермента. Активированный комплекс. Ингибиторы: виды и значение. Регуляция ферментной активности. Белки, участвующие в регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции.

**Биологические функции нуклеиновых кислот.**

Кризис молекулярной биологии. Основы репликации. Репарация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Трансляция генетического кода. Решение задач на использования правила Чаргаффа (определение количества нуклеотидов и аминокислот), видов биополимеров по их структурным схемам.

**Характеристика геномов вирусов, прокариот и эукариот**

Характеристика вирусов. Происхождение вирусов, биологическая роль вирусов. Типы генетического материала вирусов, механизм репликации.

Хромосомы прокариот (независимые гены, транскриптоны, опероны). Плазмиды. Структурные гены эукариотических клеток (независимые гены,повторяющиеся гены, кластеры генов), интроны. Хромосомные структурные белки. ДНК и рак. Онкогены и антионкогены; гном человека. ДНК митохондрий и хлоропластов, заболевания, связанные с митохондриями. Регуляция транскрипции у прокариота и эукариот.

**Процессы метаболизма в клетке**

Факторы транскрипции. РНК-полимеразы и их назначение. Предшественники информационной РНК. Сплайсингрибосомальной РНК. Процессы трансляции. Пряма и обратная транскрипция. Определение рамок считывания при трансляции.

Энергетический обмен. Решение типичных задач . Составление и чтение схем пластического и энергетического обменов.

**Генная инженерия**

Опасна ли генная инженерия? Генная инженерия и фармакология. Клонирование генов. Синтез ДНК копий. Вектор. Рестриктазы. Лигирование. Трансфомация . Скрининг.

Определение последовательности процессов генной инженерии. Построение и чтение схем механизмов генной инженерии.

**Распределение генетического материала при размножении клеток**

Амитоз. Митоз. Апомиксис. Партеногенез. Мейоз. Геметогенез. Оплодотворение. Решение задач на чтение и анализ схем деления клеток и гаметогенеза, определение числа хромосом и молекул ДНК в клетках.

**Генетический анализ**

Генетический анализ-совокупность методов генетики. Цели генетического анализа. Задачи генетического анализа. Основные понятия генетики и их взаимосвязь: наследственность, ген, генотип, генотипическая среда, признак, фенотип. Роль генотипической среды и факторов внешней среды в проявлении признака. Плейотропия, экпрессивность и пенетрантность- показатели роли генотипической и внешней среды в проявлении признака. Генетические коллекции. Линии- анализаторы. Банки генов. Хранение генетических коллекций. Основные методы генетического анализа и некоторые особенности их применения. Значение международного проекта «Геном человека» в создании новых методов молекулярно-генетического анализа ДНК. Статистические методы. Общая генетика. Модельные объекты, особенности модельных объектов. Дрозофила - один из модельных объектов генетики.

Типы скрещивания и их назначение. Типы наследования простых признаков. Взаимодействие генов. Анализирующее скрещивание. Причины, по которым, расщепление генов может не соответствовать тому, то ожидается теоретически. Работа с дрозофилой. Роль генетических коллекций линий дрозофилы в генетическом анализе. Вероятностный характер расщепления признаков. Методы, дающие возможность выявить соответствие расщепления, полученного в опыте, с теоретически ожидаемым расщеплением. Свободное комбинирование двух аутосомных признаков. Решение задач на полигибридное скрещивание. Определение типов гамет, фенотипов, генотипов второго поколения без решетки Пеннета. Решение задач на полигибридное скрещивание, используя математические методы. Наследование признаков, сцепленных с полом, наследование сложных признаков. Типы взаимодействия неаллельных генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия. Решение задач. Определение числа генов, контролирующих признак. Множественный аллелизм. Сцепленное наследование и кроссинговер. Определение процента кроссинговера, группы сцепления,установление локуса искомого гена в хромосоме. Генетические карты хромосом. Значение международного проекта «Геном человека» в разработке новых методов работы с молекулами ДНК. Цитогенетический метод. Кариотип и идиограмма хромосом человека. Группы хромосом. Выявление аномалий. Генетические закономерности в популяциях. Закон Харди- Вайнберга. Факторы, нарушающие равновесия в панмиксических популяциях. Составление моделей, решение задач.

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Тема** | **Количество часов** | | **ЭОР/ЦОР** |
| **Всего** | **в т.ч. пр. работы** |
| 1. **Молекулярная биология** | | **4** | **2** |  |
|  | Объекты изучения молекулярной биологии. | 1 | - | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3827/start/118940/>  <https://best-exam.ru/test-nukleinovye-kisloty>  <https://studarium.ru/working/2/5/33> |
| Методы молекулярной биологии.  **Методы** | 2 | 2 | [**https://youtu.be/w4IzJvJAmYg**](https://youtu.be/w4IzJvJAmYg)  [**https://youtu.be/-\_FwhOzsvDo**](https://youtu.be/-_FwhOzsvDo)  <https://youtu.be/I2JvGO7y-b8>  <https://youtu.be/qKtWnWYyHHs>  <http://biologyonline.ru/index.php/2-uncategorised/20-trudnye-voprosy-ege-po-biologii-metody>  <https://examer.ru/ege_po_biologii/2023/zadanie_2/task/ch0l1> |
| Диагностическая работа № 1 | 1 |  |  |
| **2. Химический состав клетки** | | **6** | **5** |  |
|  | Строение и характеристика белков. Эволюция белков. | 1 | 1 | <https://youtu.be/6YrZbKe8mWQ>  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/89472-khimicheskij-sostav-kletki-belki> |
| Биологические функции белков. Белки – ферменты и ингибиторы. | 1 | 1 | <https://youtu.be/Do36mu2USZU>  <https://youtu.be/ih4IxyRNnmU> |
| Строение и характеристика нуклеиновых кислот | 1 | 1 | <https://yandex.ru/video/preview/8826259324484372720>  <https://banktestov.ru/test/73054> |
| Биологические функции нуклеиновых кислот.  Организация хромосом, их виды. | 1 | 1 | [**https://youtu.be/rtBmXJa1GVc**](https://youtu.be/rtBmXJa1GVc)  <https://yandex.ru/video/preview/18357927868893140508>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/89473-khimicheskij-sostav-kletki-nukleinovye-kisloty> |
| Строение и виды углеводов, липидов, АТФ | 1 | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3840/start/163096/>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5397/start/283870/>  <https://best-exam.ru/test-lipidy>  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/89474-khimicheskij-sostav-kletki-lipidy>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/89475-khimicheskij-sostav-kletki-uglevody>  <https://best-exam.ru/test-atf> |
| Диагностическая работа № 2 | 1 |  |  |
| **3. Клеточный метаболизм** | | **5** | **4** |  |
|  | Основы репликации. Генетический код. Правило Чаргаффа. Ферментативные комплексы. Процессинг и сплайсинг РНК. | 1 | 1 | <https://youtu.be/kAuBlqm-oCU>  <https://youtu.be/jEo-tJ2nT5g>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5352/start/295780/>  <https://youtu.be/6bLAhKvrkhM>  <https://youtu.be/pjESEEvc0vA> |
| Биосинтез белка.  Транскрипция. Трансляция. | 1 | 1 | <https://youtu.be/4XFjrx_MYKY>  <https://youtu.be/4XFjrx_MYKY> |
| Фотосинтез. Фотосистемы и их функционирование. Химические реакции фаз фотосинтеза. | 1 | 1 | <https://youtu.be/Tbqg4chcjNw>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3917/start/46777/>  <https://yandex.ru/video/preview/5091452648903909915>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/91653-fotosintez-odin-iz-vazhnejshikh-processov>  <https://best-exam.ru/test-fotosintez> |
| Энергетический обмен. Механизм аэробного и анаэробного дыхания. Этапы катаболизма. | 1 | 1 | <https://youtu.be/RpeI-musjB8>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/6802-energeticheskij-obmen-kletki>  <https://best-exam.ru/test-plasticheskij-i-energeticheskij-obmen> |
| Диагностическая работа № 2 | 1 |  | <https://studarium.ru/article-test/123>  <https://studarium.ru/working/2/6/34> |
| **5. Организация геномов вирусов, прокариот и эукариот** | | **5** | **3** |  |
|  | Типы генетического материала вирусов. Механизмы репликации. Транскрипция, обратная транскрипция. | 1 | 1 | <https://youtu.be/x83O8KAuYxM>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3939/start/105165/>  <https://studarium.ru/article-test/141> |
| Хромосомы прокариот. Плазмиды.Оперонная организация генома. | 1 | 1 | <https://youtu.be/BuRPCHXAPWQ>  <https://studarium.ru/article-test/140>  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/699743-carstvo-bakterii>  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/681564-bakterii-ikh-stroenie-i-funkcii-chastej-kletki>  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/554129-stroenie-i-zhiznedeyatelnost-bakterij>  <https://onlinetestpad.com/ru/testresult/726026-virusy-bakterii-protisty-i-griby-biologiya-10-11-klass?res=qsks7mrb3uriy> |
| Экзонно-интронная организация генома эукариот. Структурные и регуляторные гены. | 1 | 1 | <https://youtu.be/Tm1gXXEOEXM>  <https://yandex.ru/video/preview/15494580663525354033>  <https://obrazovaka.ru/test/eukarioticheskaya-kletka-osnovnye-komponenty.html>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/707311-eukarioty-i-prokarioty>  <https://banktestov.ru/showresult/72704/35005998> |
| ДНК и рак, онкогены и антионкогены. Внеядерная ДНК. Заболевания, связанные с митохондриями и хлоропластами | 1 | - | <https://youtu.be/HIhwYqijJR8>  <https://best-exam.ru/test-nasledstvennost-i-izmenchivost> |
| Диагностическая работа № 4 | 1 | - |  |
| **6. Практикум по решению задач** | | **11** | **10** |  |
|  | Решение задач «Биосинтез белка.» | 2 | 2 |  |
| Решения задач на обратную транскрипцию | 2 | 2 |  |
| Решение задач на определение рамки считывания информации | 2 | 2 |  |
| Решение задач на энергетический обмен | 1 | 1 |  |
| Решение задач по теме «Фотосинтез» | 1 | 1 |  |
| Составление, чтение, анализ схем процессов метаболизма | 2 | 2 |  |
| Диагностическая работа № 5 | 1 | - |  |
| **7. Генная инженерия** | | **2** | **1** |  |
|  | Методы и механизмы генной инженерии. | 2 | 1 | <https://youtu.be/n6NLixtA1j8>  <https://pencup.ru/test/3352>  <https://onliskill.ru/tests/discipline/biologija/Gennaya%20i%20kletochnaya%20inzheneriya> |
| **8. Распределение генетического материала при размножении клеток** | | **8** | **7** |  |
|  | Амитоз. Митоз. | 1 | 1 | <https://youtu.be/K6PnsXWT8d8>  <https://youtu.be/_GVR5oSPokw>  <https://best-exam.ru/test-amitoz>  <https://banktestov.ru/test/37643>  <https://testedu.ru/test/biologiya/10-klass/interaktivnyij-test-delenie-kletki-mitoz.html> |
| Мейоз. Гаметогенез. Оплодотворение  Апомиксис. Партеногенез | 2 | 2 | <https://youtu.be/GLAVZyOOBYA>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3927/start/105895/>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5359/start/270999/>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/718501-mejoz-biologiya-10-11-klass>  <https://best-exam.ru/test-mejoz-i-mitoz-10-klass>  <https://best-exam.ru/test-mejoz-i-mitoz-10-klass> |
| Решение задач «Чтение и анализ схем деления клеток и гаметогенеза» | 2 | 2 | <https://youtu.be/GLAVZyOOBYA>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3927/start/105895/>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5359/start/270999/>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/718501-mejoz-biologiya-10-11-klass>  <https://best-exam.ru/test-mejoz-i-mitoz-10-klass>  <https://best-exam.ru/test-mejoz-i-mitoz-10-klass> |
| Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК в клетках. | 2 | 2 | <https://youtu.be/uPW2Jp95vq4>  <https://youtu.be/nvUgcjQCsVc>  <https://best-exam.ru/test-oplodotvorenie><https://onlinetestpad.com/ru/test/1053518-dvojnoe-oplodotvorenie>  <https://youtu.be/NvxomEbveRo> |
| Диагностическая работа № 6 | 1 |  |  |
| **8. Генетический анализ** | | **25** | **20** |  |
|  | Основы генетического анализа. Методы генетического анализа. Типы скрещиваний. Законы менделевской генетики | 1 | 1 | <https://youtu.be/7TGYrE5A_dg>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5386/start/301065/>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4725/start/107947/>  <https://onlinetestpad.com/ru/test/143248-zakony-nasledovaniya-priznakov>  <https://studarium.ru/article-test/126> |
| Решение задач на моно-, ди- и полигибридное скрещивание | 3 | 2 |  |
| Сцепленное наследование признаков. Хромосомные карты. Наследование сцепленное с полом | 2 | 1 | <https://youtu.be/LPxS4LciVq8>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4755/main/118832/>  <https://studarium.ru/article-test/127> |
| Решение задач на сцепленное наследование | 2 | 2 | <https://studarium.ru/article/127>  <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5385/start/119865/> |
| Решение задач на наследование сцепленное с полом | 2 | 2 | <https://youtu.be/DfwQMvCt6ag>  <https://youtu.be/bLCQoTuKI2o> |
| Псевдоаутосомное наследование. Решение задач | 1 | 1 | <https://yandex.ru/video/preview/16872247989360099962>  <https://youtu.be/lqCTHhBTnFA>  <https://youtu.be/DeDtDS0-vJA>  <https://youtu.be/iamQ5qT08zU>  https://youtu.be/9kRIym1E9ig <https://youtu.be/AHjkqF2B4eg> |
| Взаимодействие неаллельных генов. Решение задач на комплементарное взаимодействие | 2 | 2 | <https://youtu.be/sT0N3-y9nC8>  <https://yandex.ru/video/preview/16634826418028232402>  <https://youtu.be/vH4KP8YOjVk> |
| Неполное доминирование и комплементарное взаимодействие. Множественный аллелизм | 2 | 2 | <https://www.biorepet-ufa.ru/reshenie-geneticheskix-zadach/mnozhestvennyj-allelizm.html> |
| Решение задач на эпистатическое и полимерное взаимодействие. | 2 | 2 | <https://licey.net/free/6-biologiya/20-sbornik_zadach_po_genetike_s_resheniyami/stages/283-2_nasledovanie_po_tipu_mnozhestvennyh_allelei.html> |
| Решение комбинированных задач. | 2 | 2 | <https://youtu.be/pP7OPT_9TI4>  <https://youtu.be/YYB8wV0NevE> |
| Генетика человека. Анализ и составление родословных | 2 | 2 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3653/start/47180/>  <https://youtu.be/eGf-L6tI1sA>  <https://youtu.be/SlGcq4z70yg> |
| Генетические закономерности в популяциях. Закон Харди- Вайнберга. | 2 | 1 | ДД <https://youtu.be/wuDuGqA9ytw>  МЛ <https://yandex.ru/video/preview/798710435644943333>  <https://youtu.be/DViTgBXog5M>  <https://pencup.ru/test/3389> |
| Диагностическая работа № 7 | 2 |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | | **2** | **-** |  |
|  | Итоговая контрольная работа | 2 |  |  |
| **ИТОГО** |  | **68** | **50** |  |