**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌Министерство образования Ярославской области**  
**‌‌‌****Управление образования Администрации Ярославского муниципального района‌**​

**МОУ СШ п. Ярославка ЯМР**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДЕНО  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Петрушова Н.А.  Приказ №183 от «01» сентября 2023 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

КУРСА внеурочной деятельности

**«Молекулярная биология»**

**10 - 11 класс**

**п.Ярославка ЯМР**

**2023 год**

**Пояснительная записка**

Элективный курс «Молекулярная биология» предназначен для обучающихся 10-11 классов; включает материал по разделу биологии «Молекулярная биология. Основы генетики и селекции. Решение генетических задач». Важная роль отводится практической направленности данного курса как возможности качественной подготовки к заданиям ЕГЭ из части С.

При разработке рабочей программы курса «Молекулярная биология» для 10 – 11 классов в основу положены следующие документы:

- Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобразования России от 17.05.2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями):

- Основная образовательная программа МОУ СШ п. Ярославка

- Авторская программа элективного курса Н.Д. Андреева, А.Л. Левченко «Основы молекулярной биологии» Биология. 10-11кл. Профильное обучение: учебное пособие» – М. Дрофа, 2014 г.

Программа курса рассчитана на 68 часов

10 класс – 34 часа (1 час в неделю).

11 класс – 34 часа (1 час в неделю).

**Цель** элективного курса – углубление, расширениеи систематизация базовых знаний учащихся по биологии.

За**дачи** курса:

* формирование естественно – научного мировоззрения;
* углубление теоретических знаний по молекулярной биологии, генетике и селекциии;
* развитие умения использовать знания на практике
* подготовка обучающихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

.

**Планируемые результаты освоения курса**

**Личностные УУД** обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения), а также ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях. Применительно к учебной деятельности следует выделить три вида действий:

* самоопределение - личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;
* смыслообразование - установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется. Учащийся должен задаваться вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня учение», и уметь находить ответ на него;
* нравственно-этическая ориентация - действие нравственно – этического оценивания усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор на основе социальных и личностных ценностей.

**Регулятивные УУД** обеспечивают организацию учащимся своей учебной деятельности. К ним относятся следующие:

* целеполагание - как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
* планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
* прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения; его временных характеристик;
* контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
* коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;
* оценка – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения;
* саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

**Познавательные УУД** включают общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем.

Общеучебные универсальные действия:

* самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
* поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
* структурирование знаний;
* осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
* выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
* рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
* смысловое чтение; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
* постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

* моделирование;
* преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

* анализ;
* синтез;
* сравнение, классификация объектов по выделенным признакам;
* подведение под понятие, выведение следствий;
* установление причинно-следственных связей;
* построение логической цепи рассуждений;
* доказательство;
* выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

* формулирование проблемы;
* самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

**Коммуникативные УУД**обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнера по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми. Видами коммуникативных действий являются:

* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
* постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
* разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешение конфликта, принятие решения и его реализация;
* управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера;
* умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

В результате изучения программы элективного курса учащиеся должны

Знать:

• общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков; специфические термины и символику, используемые при решении генетических задач и задач по молекулярной биологии

• законы Менделя и их цитологические основы

• виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов, их характеристику; виды скрещивания

• сцепленное наследование признаков, кроссинговер

• наследование признаков, сцепленных с полом

• генеалогический метод, или метод анализа родословных, как фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека

• популяционно-статистический метод – основу популяционной генетики (в медицине применяется при изучении наследственных болезней).

Уметь:

• объяснять роль генетики в формировании научного мировоззрения;

• применять термины по генетике, символику при решении генетических задач;

• решать генетические задачи; составлять схемы скрещивания;

• анализировать и прогнозировать распространенность наследственных заболеваний в последующих поколениях

• описывать виды скрещивания, виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов;

• находить информацию о методах анализа родословных в медицинских целях в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• профилактики наследственных заболеваний;

• оценки опасного воздействия на организм человека различных загрязнений среды как одного из мутагенных факторов;

• оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

**Содержание программы**

**Введение (2 ч).**

Цели и задачи курса. Актуализация ранее полученных знаний по разделу биологии «Молекулярная биология. Основы генетики».

**Тема 1. Основы молекулярной биологии. (7 ч)**

Белки: белки-полимеры, структура белковой молекулы, функции белков в клетке. Нуклеиновые кислоты. Строение, функции и сравнительная характеристика ДНК и РНК.Биосинтез белка. Генетический код ДНК, транскрипция, трансляция – динамика биосинтеза белка. Энергетический обмен: метаболизм, анаболизм, катаболизм, ассимиляция, диссимиляция. Этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз, клеточное дыхание.

Практическое занятие № 1 «Решение задач по теме: нуклеиновые кислоты».

Практическая работа № 2 «Решение задач по теме: биосинтез белка».

Практическая работа № 3 «Решение задач по теме: энергетический обмен».

**Тема 2. Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков (5 ч).**

Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости*.* Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетическая терминология и символика. Самовоспроизведение — всеобщее свойство живого. Половое размножение. Мейоз, его биологическое зна­чение. Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках*.* Ген. Генетический код.

Практическое занятие № 4 «Решение задач по теме: Половое размножение. Мейоз».

Демонстрации: модель ДНК и РНК, таблицы «Генетический код», «Мейоз», модели-аппликации, иллюстрирую­щие законы наследственности, перекрест хромосом; хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

**Тема 3. Законы Менделя и их цитологические основы (11 ч).**

История развития генетики. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Закон доминирования. Закон расщепления. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования. Фенотип и генотип. Цитологические основы генетических законов наследования.

Практическое занятие № 5 «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание».

Практическое занятие № 6 «Решение генетических задач на дигибридное скрещивание».

Практическое занятие № 7 «Решение генетических задач на неполное доминирование».

Практическое занятие № 8 «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание».

Демонстрации: решетка Пеннета, биологический материал, с которым работал Г.Мендель.

**Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия (9 ч).**

Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия. Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами.

Практическое занятие № 9 «Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов».

Практическое занятие № 10 «Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов».

Практическое занятие № 11 «Решение комбинированных задач»».

Демонстрации:

* рисунки, иллюстрирующие взаимодействие аллельных и неаллельных генов
* окраска ягод земляники при неполном доминировании;
* окраска меха у норок при плейотропном действии гена;
* окраска венчика у льна – пример комплементарности
* окраска плода у тыквы при эпистатическом взаимодействии двух генов
* окраска колосковой чешуи у овса – пример полимерии

**Тема 5. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер (5ч).**

Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом. Цитологические основы сцепленного наследования генов, кроссинговера.

Практическое занятие № 12 «Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков»

Демонстрации: модели-аппликации, иллюстрирую­щие законы наследственности, перекрест хромосом; генетические карты хромосом.

**Тема 6. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность (5 ч).** Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе.

Практическое занятие № 13 «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование, на применение понятия - пенетрантность».

Демонстрации: схемы скрещивания на примере классической гемофилии и дальтонизма человека

**Тема 7. Генеалогический метод (5 ч).** Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека. Установление генетических закономерностей у человека. Пробанд. Символы родословной.

Практическое занятие № 14 «Составление родословной»

Практическое занятие № 15 «Решение задач: Близнецовый метод».

Демонстрации: таблица «Символы родословной», рисунки, иллюстрирующие хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

**Тема 8. Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга (4 ч).**

Генетика и теория эволюции. Генетика популяции.

Популяционно-статистический метод – основа изучения наследственных болезней в медицинской генетике. Закон Харди-Вейнберга, используемый для анализа генетической структуры популяций.

Практическое занятие № 16 «Анализ генетической структуры популяции на основе закона Харди-Вейнберга»

**Тема 9. Изменчивость (7 ч)**

Типы изменчивости. Фенотипическая изменчивость. Онтогенетическая и модификационная изменчивость. Норма реакции. Статические закономерности модификационной изменчивости. Цитоплазматическая, комбинативная и мутационная изменчивость. Мутации, их классификация и причина. Внутрихромосомные и межхромосомные перестройки. Мозаицизм. Кариотип человека.Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.

Практическая работа № 17 «Статистические закономерности модификационной изменчивости»

Практическая работа № 18 «Решение задач по теме: Изменчивость»

**Тема 10. Генетические основы селекций растений, животных и микроорганизмов**

**(6 ч)**

Селекция - наука о создании новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов. Задачи селекции.Н.И.Вавилов о происхождении культурных растений.Центры древнего земледелия. Селекция растений.Основные методы селекции. Самоопыление перекрестноопыляемых растений.Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация.Селекция животных.Типы скрещивания и методы разведения.Селекция бактерий, грибов, ее значение для микробиологической промышленности.Основные направления биотехнологии.

**Обобщение и систематизация знаний (2 ч).**

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Теорет. часов | Практ. часов | Кол-во часов |
|  | Введение | 2 |  | 2 |
| 1 | Основы молекулярной биологии. | 4 | 3 | 7 |
| 2 | Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков | 3 | 2 | 5 |
| 3 | Законы Менделя и их цитологические основы | 5 | 6 | 11 |
| 4 | Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия | 4 | 5 | 9 |
| 5 | Сцепленное наследование признаков и кроссинговер | 3 | 2 | 5 |
| 6 | Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность | 3 | 2 | 5 |
| 7 | Генеалогический метод | 2 | 3 | 5 |
| 8 | Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга | 2 | 2 | 4 |
| 9 | Изменчивость | 3 | 4 | 7 |
| 10 | Генетические основы селекций растений, животных и микроорганизмов. | 6 |  | 6 |
| Итоговые занятия | |  | 2 | 2 |
| Итого | | 37 | 31 | 68 |

**Календарно-тематический планирование элективного курса «Молекулярная биология»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата | Тема занятия |
|
|  |  | ***10 класс*** |
| 1 |  | Введение. Предмет и задачи курса. |
| 2 |  | Актуализация ранее полученных знаний |
| **Тема 1. Основы молекулярной биологии. (7 ч)** | | |
| 3 |  | Белки |
| 4 |  | Нуклеиновые кислоты |
| 5 |  | Практическое занятие № 1: «Решение задач по теме: нуклеиновые кислоты». |
| 6 |  | Биосинтез белка |
| 7 |  | Практическое занятие № 2: «Решение задач по теме: биосинтез белка». |
| 8 |  | Энергетический обмен |
| 9 |  | Практическое занятие № 3: «Решение задач по теме: энергетический обмен». |
| **Тема 2. Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков. (5 ч)** | | |
| 10 |  | Генетические символы и термины |
| 11 |  | Половое размножение организмов |
| 12 |  | Мейоз, его биологическое значение |
| 13-14 |  | Практическое занятие № 4: «Решение задач по теме: Половое размножение. Мейоз». |
| **Тема 3. Законы Менделя и их цитологические основы (11ч)** | | |
| 15 |  | История развития генетики |
| 16 |  | Моногибридное скрещивание |
| 17-18 |  | Практическое занятие № 5: «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание». |
| 19 |  | Дигибридное скрещивание |
| 20-21 |  | Практическое занятие № 6: «Решение генетических задач на ди - и полигибридное скрещивание». |
| 22 |  | Неполное доминирование. |
| 23 |  | Практическое занятие № 7: «Решение генетических задач на неполное доминирование». |
| 24 |  | Анализирующее скрещивание. |
| 25 |  | Практическое занятие № 8: «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание». |
| **Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия (9 ч)** | | |
| 26 |  | Генотип как целостная система. |
| 27 |  | Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. |
| 28 |  | Множественный аллелизм. Плейотропия |
| 29-30 |  | Практическое занятие № 9: «Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов». |
| 31 |  | Наследование групп крови человека (кодоминирование) |
| 32 |  | Практическое занятие № 10: «Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов». |
| 33-34 |  | Практическое занятие № 11: «Решение комбинированных задач». |
|  |  | ***11 класс*** |
| **Тема 5. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер (5 ч)** | | |
| 35 |  | Хромосомная теория наследственности. |
| 36 |  | Сцепленное наследование признаков и кроссинговер |
| 37 |  | Генетические карты хромосом. |
| 38-39 |  | Практическое занятие № 12: «Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков». |
| **Тема 6. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность ( 5 ч)** | | |
| 40 |  | Генетическое определение пола. |
| 41 |  | Наследование признаков, сцепленных с полом. |
| 42 |  | Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе. |
| 43-44 |  | Практическое занятие № 13: «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование; на применение пенетрантности». |
| **Тема 7. Генеалогический метод (5 ч)** | | |
| 45 |  | Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека. |
| 46-47 |  | Практическое занятие № 14: «Составление и анализ родословной». |
| 48 |  | Близнецовый метод |
| 49 |  | Практическое занятие № 15: «Решение задач: Близнецовый метод». |
| **Тема 8. Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга (4 ч)** | | |
| 50 |  | Генетика и теория эволюции |
| 51 |  | Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга. |
| 52-53 |  | Практическое занятие № 16: «Анализ генетической структуры популяции на основе закона Харди-Вейнберга». |
| **Тема 9. Изменчивость(7 часа)** | | |
| 54 |  | Ненаследственная (фенотипическая) изменчивость |
| 55-56 |  | Практическое занятие № 17: «Статистические закономерности модификационной изменчивости» |
| 57 |  | Наследственная изменчивость |
| 58 |  | Мутации, их классификация и причина. |
| 59-60 |  | Практическое занятие № 18: «Решение задач по теме: Изменчивость» |
| **Тема 10. Генетические основы селекций растений, животных и микроорганизмов. (6 ч)** | | |
| 61 |  | Селекция - наука о создании новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов |
| 62 |  | Н.И.Вавилов о происхождении культурных растений |
| 63 |  | Селекция растений |
| 64 |  | Селекция животных |
| 65 |  | Особенности селекции микроорганизмов |
| 66 |  | Основные направления биотехнологии |
| 67-68 |  | Обобщение и систематизация знаний.  Итоговый тест. |