

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Краснощёковская средняя общеобразовательная школа № 1»
Краснощёковского района Алтайского края

«Принято»
на заседании МО
Протокол №1 _
от 25.08.2023

«Согласовано»
Заместитель директора по УВР

«Утверждаю»
Директор МБОУ
«Краснощёковская СОШ №1»
_____/М.П.Мозговая

Приказ № 182 от 25.08.2023

Рабочая программа учебного курса
«Основы молекулярной генетики» для 11 класса
(Приложение к основной образовательной программе среднего общего образования
образования
2023-2024 учебный год

Составитель: Гревцова В.А.
Учитель биологии и химии
высшей квалификационной категории
МБОУ Краснощёковская СОШ №1

с.Краснощёково
2023

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса по биологии для 11 класса составлена на основании основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Краснощёковская СОШ №1», Программы элективного курса для 11 класса «Основы молекулярной генетики», автор Романенко Т. В. Программа взята на сайте <http://festival.1september.ru/>, а также учебных пособий, разработанных с участием ФИПИ. В соответствии с годовым календарным графиком на 2023-2024 учебный год.

Курс «Основы молекулярной генетики» предназначен для углубления и расширения рамок действующего базового курса биологии. Он предназначен для учащихся 11 класса, проявляющих интерес к генетике. Изучение элективного курса направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса, при котором максимально учитываются интересы, способности и склонности старшеклассников.

Количество часов для изучения элективного курса «Основы молекулярной генетики» в 11 классе 34 часа, из расчета 1 час в неделю. Срок реализации программы 1 год.

Цель: Формирование системы знаний о том, что все основные физиологические проявления клетки и организма имеют в своей основе молекулярные процессы на уровне генетического аппарата.

Задачи:

Обучающие

Получить базовые знания в области генетики и молекулярной генетики.

Познакомиться с ключевыми открытиями и достижениями в области структуры и функции ДНК, заложившими фундамент для последующих открытий и создания новых биотехнологий.

Понять значение созданных в предшествующий период базовых генетических теорий для последующего развития генетики и всей биологии в целом.

Получить знания об основах структуры и механизме функционирования генетического аппарата, осознать его центральную роль в управлении всеми основными функциями клетки и организма.

Воспитательные

Через глубокое понимание универсальных закономерностей, хранения и реализации наследственной информации осознать неисчерпаемые возможности, которые дает человеку созданная на базе достижений молекулярной генетики современная биотехнология.

Способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к объектам живой природы.

Развивающие

Через знание сущности молекулярно-генетических процессов, их универсального характера воспринять концепцию единства живой природы, тесную взаимозависимость различных форм жизни, осознать всю мощь современных технологий и их возможную опасность.

Сформировать активный исследовательский подход к проблемам современной генетики и экологии, освоить основные навыки для применения усвоенных знаний и полученных умений в самостоятельной научно-исследовательской работе в лабораториях.

Основные требования к знаниям и умениям:

Учащиеся должны:

- четко представлять сущность логических переходов от чисто абстрактного понятия гена как некоего дискретного фактора наследственности к гену как участку хромосомы (схема аллельных генов) и, наконец, к пониманию структуры гена (схема строения гена);
- уметь концентрировать усваиваемый материал вокруг определенной генетической теории, которая становится единицей содержания (например, хромосомной теории наследственности; менделевской теории наследственности; теории гена как единицы наследственности и изменчивости);
- владеть основными навыками работы с лабораторным оборудованием, применяемым в простейших базовых методиках молекулярной генетики;
- понимать молекулярные механизмы реализации наследственной информации и уметь свободно оперировать основными понятиями молекулярной генетики и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;
- знать, что применение современных технологий молекулярной генетики позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия, контроль и восстановление экосистем

.Содержание

Раздел 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь. 2 часа

Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук. 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.

Дискуссия на темы: «Генетика в нашей жизни», «Какие предметы нашего быта получены с помощью генетики».

Раздел 2. Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики – 9 часов

Основные понятия генетики. 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. Механизм митоза и мейоза как материальной основы комбинаторной изменчивости. Генетика полового размножения. Формы взаимоотношений аллелей.

Методы генетики. Гибридологический анализ. Принципы наследования и наследственности по Г. Менделю. Законы Г. Менделя: единообразия гибридов, расщепления, независимого наследования. Правило «чистоты» гамет. Цитологическое обоснование правила.

Роль в эволюции комбинаторной изменчивости. Отклонения от менделевского наследования. Наследование при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов и их проявления. Генетика человека. Генеалогический и близнецовый методы. Анализ родословных. Критика евгеники. Примеры наследования по Менделю признаков человека.

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Типы определения пола. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Сущность и механизм конъюгации хромосом в мейозе. Генетическая сущность мейоза. Кроссинговер, его механизм и биологическая роль. Построение генетических карт животных и растений. Цитоплазматическая наследственность, роль митохондрий.

Генетика микроорганизмов. Прототрофность и ауксотрофность. Биохимические мутации микроорганизмов. Вирусы и бактериофаги как объекты генетики. Конъюгация. Половые факторы. Генетический контроль и механизмы конъюгации.

Раздел 3. Молекулярные основы наследственности. – 4 часа

Теория гена (генетический аспект). Определение, сущность, тонкая структура гена. Доказательства делимости гена. Взаимосвязь гена и наследуемого признака: доказательства концепции «ген — фермент», работы Дж. Бидла и Э. Татума с хлебной плесенью. Комплементационный анализ. *Цистранс-тест*. Изучение тонкой структуры гена в работах С. Бензера.

– Теория гена (биохимический аспект). Молекулярные основы наследственности. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Опыты Ф. Гриффита. Эксперимент А. Херши и М. Чейз. Правило Чаргаффа. Рентгеноструктурный анализ ДНК. Двойная спираль Уотсона — Крика. Центральная догма молекулярной генетики. Основные классы биомолекул, обеспечивающих реализацию генетической информации.

Раздел 4. Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом. – 2 часа

– Первичная структура нуклеиновых кислот. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями. 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. 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.

Раздел 5. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода. основы эпигенетики – 4 часа

Структура гена при эффекте положения. Распространение инактивации. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Модификаторы эффекта положения. 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: роль адапторных РНК и аминоксил-тРНК-синтетаз.

Раздел 6. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. Гены-мутаторы. Молекулярная репарация ДНК и ее роль в эволюции -4 часа

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-поли-мераз 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 новых ДНК-полимераз, участвующих в репарационном процессе (ДНК-полимеразы IV и V), молекулярный процесс их функционирования, связь с мутационным процессом. Роль процессов репарации в эволюции жизни на Земле.

Раздел 7. Базовые механизмы реализации генетической информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Модификация и «созревание» информационной РНК. Эволюционное значение этих процессов – 2 часа

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Транскрипция и биосинтез РНК. Стадии транскрипции. Структура и функция бактериальной РНК-полимеразы. Сайты инициации транскрипции у бактерий. Структура промоторов. Механизмы узнавания промотора РНК-полимеразой. Терминация транскрипции. Механизмы антитерминации.

Транскрипция у эукариотических организмов. Особенности транскрипции у эукариот, регуляция транскрипции. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг у прокариот. Процессинг у эукариот. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Процессинг предшественников тРНК у про- и эукариот. Рибозимы. Процессинг РНК, синтезируемой с помощью РНК-полимеразы у эукариот. Модификация 5С-конца РНК и сплайсинг. Кэп-сайт. Процессинг 3С-конца транскрипта. Полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг. Роль сплайсинга в обеспечении биологического разнообразия и эволюции.

Раздел 8. Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения – 4 часа

Нестабильность генома. Мобильные генетические элементы микроорганизмов. IS-элементы и транспозоны бактерий. Инфекционные интроны в генах бактериофагов. Молекулярные механизмы транспозиции. Репликативная и нерепликативная транспозиция. Регуляция процесса транспозиции. Изменения генома микроорганизмов, вызываемые транспозируемыми элементами. Механизмы регуляции частоты транспозиции на примерах транспозонов $TpAиTp10$. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции прокариот.

Генетика развития. Роль клеточного ядра в развитии. Тотипотентность генома. Детерминация. Раннее эмбриональное развитие дрозофилы. Гомология генов, контролирующая раннее развитие. Апоптоз (генетически запрограммированная смерть клетки).

Генетика поведения. Генетика поведения дрозофилы. Гены зрительной системы. Функция обоняния. Гены, контролирующая способность к обучению. Брачное поведение. Гены, влияющие на биоритмы.

Раздел 9. Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни.

Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. Области практического применения достижений молекулярной генетики – 3 часа

Вирусы. Становление вирусологии как науки. История открытия вирусов. Теории происхождения вирусов. Общие принципы строения вирусов. Вирусный нуклеопротеид как форма сохранения инфекционного начала — молекулы нуклеиновой кислоты. Химический состав вирусов и вирусных нуклеопротеидов. ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Основы классификации вирусов. Основные закономерности взаимодействия вируса и инфицируемой клетки. Типы вирусных нуклеиновых кислот.

Структура вирусов как следствие функции вирусного белка. Принцип самосборки и его значение.

Основные семейства и виды вирусов. Вирусы гепатита, гриппа и их значение. Вирус СПИДа: строение, биология, пути проникновения, механизм развития, перспективы распространения, меры профилактики и способы лечения.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов
1	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики, их взаимосвязь	2
2	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики.	9
3	Молекулярные основы наследственности.	4
4	Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом	4
5	Структура гена регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода	2
6	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечение ее сохранности.	3
7	Базовые механизмы реализации генетической информации	2
8	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их роль в эволюции	4
9	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни.	3
10	Резерв	1
	Итого:	34 час

Поурочное планирование

	№	Тема занятия	Кол-во часов
1	1.	Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.	1
2	2.	Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации	1
Раздел 2: ОСНОВНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ И ИХ РОЛЬ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ ГЕНЕТИКИ - 9 ч			
3	1.	Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности.	1
4	2.	Клеточный цикл.	1
5	3.	Законы Г. Менделя: единообразия гибридов, расщепления, независимого наследования.	1
6	4.	Решение задач по генетике	1
7	5.	Роль в эволюции комбинаторной изменчивости.	1
8	6.	Наследование при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов и их проявления	1
9	7.	Примеры наследования по Менделю признаков человека.	1
10	8.	Хромосомная теория наследственности Т. Моргана.	1
11	9.	Генетика микроорганизмов.	1
Раздел 3: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ - 4 ч			
12	1.	Теория гена (генетический аспект).	1
13	2.	Взаимосвязь гена и наследуемого признака	1
14	3.	Теория гена (биохимический аспект).	1
15	4.	Основные классы биомолекул, обеспечивающих реализацию генетической информации	1
Раздел 4: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА. СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ХРОМОСОМ - 4 ч			
16	1.	Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями.	1
17	2.	Особенности организации наследственного материала про- и эукариотических организмов.	1
18	3.	Структура и функционирование хромосом.	1
19	4.	Практические последствия открытия ДНК.	1
Раздел 5: СТРУКТУРА ГЕНА И УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ ГЕННОЙ АКТИВНОСТИ. СУЩНОСТЬ И МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА. ОСНОВЫ ЭПИГЕНЕТИКИ - 2 ч			
20	1.	Структура гена	
21	2.	Молекулярные механизмы кодирования генетической информации, сущность генетического кода.	
Раздел 6: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ			

	НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕЕ СОХРАННОСТИ. - 3 ч		
22	1.	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.	1
23	2.	Репликация у про- и эукариотических организмов.	1
24	3.	Молекулярные механизмы мутаций и репарации (ремонта) мутировавших цепей ДНК	1
	Раздел 7: БАЗОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ. - 2 ч		
25	1.	Транскрипция и биосинтез РНК. Стадии транскрипции.	1
26	2.	Трансляция	1
	Раздел 8: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНОМОВ, ИХ КОНТРОЛЬ И РОЛЬ В ЭВОЛЮЦИИ. - 4 ч		
27	1.	Нестабильность генома.	1
28	2.	Генетика развития. Роль клеточного ядра в развитии	1
29	3.	Апоптоз.	1
30	4.	Генетика поведения.	1
	Раздел 9: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА ВИРУСОВ КАК ОСОБОЙ ФОРМЫ ЖИЗНИ. - 3 ч		
31	1.	. Становление вирусологии как науки. История открытия вирусов. Теории происхождения вирусов. Общие принципы строения вирусов.	1
32	2.	Основные закономерности взаимодействия вируса и инфицируемой клетки.	1
33	3.	Семинар. Использование результатов молекулярно генетических исследований в решении проблем геносистематики, экологии и биотехнологии микроорганизмов (включая задачи медицинской микробиологии).	1
34		Резерв	1