

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Красногвардейская гимназия»

«Рассмотрено»

На заседании ШМО учителей
естественно-научного цикла




Е.В. Фризен

Протокол №1 от 23.08.2024 г.

«Согласовано»

Заместитель директора по НМР



Склярук Н.А.

«26» августа 2024 г.

«Утверждаю»

Директор гимназии



М.А. Беккер

Приказ № 01/08-141
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Основы молекулярной биологии»

КЛАСС 10-11

2024–2025 учебный год

Фризен Екатерина
Владимировна
учитель биологии
первой квалификационной
категории

с.Донское
2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу 10-11 класса составлена в соответствии с правовыми и нормативными документами:

- Программа разработана на основе авторской программы курса Биология. 10—11 классы. Рабочие программы к линии УМК Сонина Н. И.: учебно-методическое пособие / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. — М.: Дрофа, 2017. — 35 с.

В соответствии с учебным планом МБОУ «Красногвардейская гимназия» данная программа рассчитана на 34 часа преподавания курса в 10 классе в объеме 1 час в неделю и 102 часа преподавания курса в 11 классе в объеме 3 часа в неделю.

Место курса в системе профильной подготовки

Элективный курс «Основы молекулярной биологии» предназначен для подготовки старшеклассников, избравший естественнонаучный профиль. Данный курс создаёт условия для знакомства учащихся со специальностями, существующих в области молекулярной биологии.

Курс должен читаться после того, как учащиеся ознакомятся с химическим составом и особенностями строения клетки, а также с основами классической генетики

Элективный курс «Основы молекулярной биологии» направлен на расширение и углубление содержания профильного курса «Биология» и его разделов: «Основы цитологии», «Основы генетики», на формирование представлений о первостепенном значении подходов, определяемых молекулярным уровнем исследований.

Из курса учащиеся узнают об использовании новейших методов молекулярной биологии, позволяющих увидеть особенности процессов, протекающих в клетке, и единство принципов их функционирования; ознакомятся с молекулярно-биологическими исследованиями в области изучения механизмов передачи наследственности, природы генов и механизмов передачи наследственных признаков из поколения в поколение.

Особое внимание при этом должно быть уделено достижениям в области проекта «Геном», позволившим установить полную последовательность нуклеотидов ДНК генома человека. Данный курс может способствовать удовлетворению познавательных интересов учащихся, интересующихся данной областью профессиональной деятельности человека.

Задачи курса

Способствовать расширению и углублению знаний учащихся в области цитологии и биохимии клетки, генетики.

Охарактеризовать молекулярную генетику как важную часть молекулярной биологии; ознакомить учащихся с задачами, методами и значением молекулярной биологии и, как следствие, молекулярной генетики.

Формировать представления о молекулярной биологии как сфере профессиональной деятельности.

Способствовать развитию познавательных умений (наблюдение, абстрагирование, систематизация, дедукция, установление связи между формами и функциями, решение проблем), умений практического характера (добывать

информацию, овладеть языком науки и приемами обращения с живыми системами и техническими устройствами).

Планируемые результаты. Профильный уровень

Выпускник научится:

- пользоваться научными методами для распознавания биологических проблем; давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, их роли в жизни организмов и человека;

- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.

- Выпускник овладеет системой биологических знаний** – понятиями, закономерностями, законами, теориями, имеющими важное общеобразовательное и познавательное

значение; сведениями по истории становления биологии как науки.

-Выпускник освоит общие приемы: оказания первой помощи; рациональной организации труда и отдыха; выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними; проведения наблюдений за состоянием собственного организма; правила работы в кабинете биологии, с биологическими приборами и инструментами.

-Выпускник приобретет навыки использования научно-популярной литературы по биологии, справочных материалов(на бумажных и электронных носителях), ресурсов Интернета при выполнении учебных задач.

- выделять существенные признаки биологических объектов (вида, экосистемы, биосферы) и процессов, характерных для сообществ живых организмов;

- аргументировать, приводить доказательства необходимости защиты окружающей среды;

- аргументировать, приводить доказательства зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды;

- осуществлять классификацию биологических объектов на основе определения их принадлежности к определенной систематической группе;

- раскрывать роль биологии в практической деятельности людей; роль биологических объектов в природе и жизни человека; значение биологического разнообразия для сохранения биосферы;

- объяснять общность происхождения и эволюции организмов на основе сопоставления особенностей их строения и функционирования;

- объяснять механизмы наследственности и изменчивости, возникновения приспособленности, процесс видообразования;

- различать по внешнему виду, схемам и описаниям реальные биологические объекты или их изображения, выявляя отличительные признаки биологических объектов;

- сравнивать биологические объекты, процессы; делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- устанавливать взаимосвязи между особенностями строения и функциями органов и систем органов;

- использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; ставить биологические эксперименты и объяснять их результаты;

- знать и аргументировать основные правила поведения в природе; анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе;

- описывать и использовать приемы выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними в агроценозах;

- находить в учебной, научно-популярной литературе, Интернет-ресурсах информацию о живой природе, оформлять ее в виде письменных сообщений, докладов, рефератов;

- знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии.

Выпускник получит возможность научиться:

осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в быту;

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

- ориентироваться в системе познавательных ценностей – воспринимать информацию биологического содержания в научно-популярной литературе, средствах массовой информации и Интернет-ресурсах, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;

- создавать собственные письменные и устные сообщения о биологических явле-

ниях и процессах на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников. понимать экологические проблемы, возникающие в условиях нерационального природопользования, и пути решения этих проблем;

- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;

- находить информацию по вопросам общей биологии в научно-популярной литературе, специализированных биологических словарях, справочниках, Интернет ресурсах, анализировать и оценивать ее, переводить из одной формы в другую;

- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к объектам живой природы, собственному здоровью и здоровью других людей (признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, экологическое сознание, эмоционально-ценностное отношение к объектам живой природы);

- создавать собственные письменные и устные сообщения о современных проблемах в области биологии и охраны окружающей среды на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников;

- работать в группе сверстников при решении познавательных задач связанных с теоретическими и практическими проблемами в области молекулярной биологии, генетики, экологии, биотехнологии, медицины и охраны окружающей среды, планировать совместную деятельность.

Формы работы

Преобладает лекционно-семинарская форма занятий и самостоятельная работа с дополнительной литературой, исследовательская работа, проектная деятельность. Предполагается выполнение практических работ: «Моделирование структуры ДНК из нуклеотидов», «Определение строения молекулы белка по структуре молекулы ДНК и наоборот»,

«Зависимость между изменениями триплексного состава ДНК и последовательностью аминокислот в полипептиде».

Содержание курса « Основы молекулярной биологии».

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.

Структура и эволюция генома вирусов и фагов. Характеристика вирусов. Происхождение вирусов, биологическая роль вирусов. Типы генетического материала вирусов, механизм репликации.

Сравнительная характеристика структур геномов прокариот и эукариот. 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 анти онкогены; гном человека. ДНК митохондрий и хлоропластов, заболевания, связанные с митохондриями. Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот.

Синтез и процессинг РНК. Факторы транскрипции. РНК-полимеразы и их назначение. Предшественники информационной РНК. Сплайсинг рибосомальной РНК.

Генная инженерия: клонирование клеток. Опасна ли генная инженерия? Генная инженерия и фармакология. Клонирование генов. Синтез ДНК копий. Вектор. Рестриктазы. Лигирование. Трансформация. Скрининг.

«Основы генетического анализа»

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, экспрессивность 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 панмиктических популяциях. Составление моделей, решение задач. Зачет.

Тематическое планирование курса «Основы молекулярной биологии» 10 класс

№	Тема	Дата
---	------	------

		План	Факт.
1	Белки: структура, функции белков.		
2	Эволюция белков.		
3	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК, сравнительная характеристика данных кислот.		
4	Особенности строения, место расположения в клетке, основные функции, виды РНК, их роль в биосинтезе.		
5	Биосинтез белка. Понятие о транскрипции, трансляции, триплет или кодон ДНК		
6	Белки в роли ферментов		
7	Фермент. Субстрат. Активный центр фермента. Специфичность ферментов		
8	Аналоги «ключ – замок» Активированный комплекс.		
9	Ингибиторы: виды и значение. Регуляция ферментативной активности.		
10	Белки, участвующие в регуляции репликации, транскрипции и трансляции		
11	Строение нуклеиновых кислот		
12	Упаковка генетического материала в клетках прокариот и эукариот.		
13	Организация генов. Структурные гены.		
14	Биологические функции нуклеиновых кислот.		
15	<i>Полугодовой контроль в формате ЕГЭ</i>		
16	Энергетический обмен в клетке, его этапы, аэробные и анаэробные организмы, клеточное дыхание.		
17	Практикум - решение задач: На вычисление молекулярной массы белка, определение числа аминокислот образующих белок.		
18	На определение % содержания нуклеотидов фрагмента ДНК;		
19	На количественное определение числа нуклеотидов ДНК, при условии, что известно % от общего числа		
20	На определение длины фрагментов цепочки ДНК		
21	На определение последовательности расположения аминокислот отдельных белков		
22	На построение и определение участков молекулы белка;		
23	Расчёты, связанные с энергетическими затратами при обмене вещества в клетке		
24	Характеристика вирусов, происхождение вирусов		
25	Типы генетического материала вирусов, механизмы репликации.		
26	Сравнительная характеристика структур геномов прокариот и эукариот.		
27	Хромосома прокариот		
28	Плазмиды		
29	Регуляции транскрипции у прокариот и эукариот		
30	Основные генетические понятия и символы. Законы Г.Менделя.		
31-32	<i>Промежуточная аттестация. Итоговое тестирование</i>		
33	Биологические задачи: На моно, ди, полигибридное скрещивание		
34	Полное и неполное доминирование. Биологические задачи: На неполное доминирование		
Тематическое планирование курса «Основы молекулярной биологии» 11класс			

№	Тема	Дата	
		План	Факт
Тема 1. «Биология – наука о жизни»			
1	Введение. Биология – наука о жизни. Разделы биологии		
Тема 2. «Клетка как биологическая система»			
2	Клеточная теория		
3	Неорганические вещества в клетке		
4	Органические вещества в клетке.		
5	Решение задач на определение состава нуклеиновых кислот		
6	Многообразие клеток живых организмов		
7	Прокариотическая клетка		
8	Входное тестирование		
9	Эукариотическая клетка		
10	Хромосомы, их строение и функции. Соматические и половые клетки.		
11	Метаболизм: энергетический и пластический обмен		
12	Решение задач на определение числа молекул веществ, участвующих в катаболизме		
13	Фотосинтез и хемосинтез		
14	Биосинтез белка и нуклеиновых кислот		
15	Решение задач на определение состава нуклеиновых кислот		
16	Решение задач на определение длины и массы гена, массы белка		
17	Жизненный цикл клетки. Составление схемы.		
18	Сходство и отличие митоза и мейоза		
19	Развитие половых клеток у растений и животных.		
20	Решение задач на определение числа молекул веществ, участвующих в процессе деления клетки		
21	Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов.		
22	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации		
Тема 3. «Организм как биологическая система»			
23	Разнообразие организмов: одноклеточные и многоклеточные, автотрофы и гетеротрофы		
24	Размножение, способы размножения		
25	Онтогенез, присущие ему закономерности		
26	Генетика. Современные представления о гене и геноме.		
27	Закономерности наследственности, их цитологические основы		
28	Решение генетических задач. Составление схем скрещивания		
29	Решение генетических задач. Составление схем скрещивания		

30	Изменчивость признаков у организмов		
31	Вредное влияние мутагенов. Наследственные болезни.		
32	Решение генетических задач. Наследование сцепленное с полом		
33	Селекция, ее задачи и практическое значение		
34	Биотехнология, клеточная и генная инженерия, клонирование		
	Тема 4. «Система и многообразие органического мира»		
35	Систематика. Основные таксономические категории. Вирусы.		
36	Царство бактерии		
37	Царство растений. Растительные ткани и органы.		
38	Водоросли. Мхи.		
39	Папоротникообразные.		
40	Голосеменные.		
41	Полугодовое тестирование		
42	Покрытосеменные растения.		
43	Семейства Однодольных растений.		
44	Семейства Двудольных растений.		
45	Царство грибы. Лишайники.		
46	Царство животные. Основные признаки, классификация.		
47	Одноклеточные животные. Тип Кишечнополостные.		
48	Типы Плоские, Круглые и Кольчатые черви. Тип Моллюски.		
49	Тип Членистоногие		
50	Тип Хордовые. Класс Рыбы.		
51	Тип Хордовые. Класс Земноводные.		
52	Тип Хордовые. Класс Пресмыкающиеся.		
53	Тип Хордовые. Класс Птицы.		
54	Тип Хордовые. Класс Млекопитающие.		
	Тема 5. «Организм человека и его здоровье»		
55	Место человека в органическом мире. Опорно-двигательная система.		
56	Кровообращение и лимфообращение.		
57	Пищеварительная и дыхательная системы.		
58	Мочевыделительная система.		
59	Кожа. Анализаторы.		
60	Нервная система. Высшая нервная деятельность.		
61	Эндокринная система. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Витамины		
62	Половая система. Репродуктивное здоровье человека. Организм человека как биологическая система.		

Тема 6. «Эволюция живой природы»			
63	Теории происхождения жизни на Земле.		
64	Эволюционная теория Ч. Дарвина. Микроэволюция. Видообразование как результат микроэволюции		
65	Формы естественного отбора .Пути приспособления организмов к среде обитания.		
66	Макроэволюция. Направления и пути эволюции. Основные закономерности эволюции		
Тема 7. «Экосистемы и присущие им закономерности»			
67	Среды обитания организмов. Экологические факторы		
68	Законы организации экосистем. Биогеоценоз, его компоненты и структура		
69	Законы биологической продуктивности. Цепи питания. Сравнение природных экосистем и агроценозов.		
70	Изменения в экосистемах. Биосфера – глобальная экосистема.		
71	Современные экологические проблемы и пути их решения.		
Тема 8. «Основы генетики»			
72	Анализирующее скрещивание. Биологические задачи: На анализирующее скрещивание		
73	Генетическое определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Биологические задачи: На сцепленное с полом наследование		
74	Сцепленное наследование признаков. Закон Т.Моргана. Биологические задачи: На кроссинговер		
75	Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом Биологические задачи: Комбинированные задачи.		
Тема 9. «Генетика человека»			
76	Основные понятия и термины. Характер наследования признаков у человека.		
77	Генетические основы здоровья.		
78	Генетические болезни. Родословная семьи.		
79	Биологические задачи: На определение группы крови и резус-фактор;		
80	Биологические задачи: На вероятность наследования и проявления генетических заболеваний;		
81	Биологические задачи: На генетические основы здоровья;		
82	ДНК и рак, онкогены.		
83	Заболевания, связанные с митохондриями.		
84	Синтез и процессинг РНК		
85	Генная инженерия и фармакология. Клонирование генов. Опасна ли генная инженерия?		
86	Задачи генетического анализа		
87	Основные методы генетического анализа		
88	Типы скрещивания и их назначение.		
89	Роль генетических коллекций линий дрозофилы в генетическом анализе.		

90	Вероятностный характер расщепления признаков		
91	Свободное комбинирование двух аутосомных признаков		
92	Определение гамет, фенотипов и генотипов		
93	Наследование признаков, сцепленных с полом		
94	Наследование сложных признаков		
95	Определение числа генов, контролирующих признак.		
96	<i>Промежуточная аттестация. Контрольное тестирование в формате ЕГЭ</i>		
97	Сцепленное наследование и кроссинговер		
98	Цитогенетический метод		
99	Генетические закономерности в популяциях		
100	Факторы транскрипции. РНК-полимераза и их назначение		
101	Работа над ошибками. Генная инженерия :клонирование клеток		
102	Обобщение по курсу «Основы молекулярной биологии»		
итого		102ч.	