

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Красногвардейская гимназия»

**«Рассмотрено»**

На заседании ШМО учителей  
естественно-научного цикла



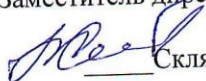
Е.В. Фризен

Протокол № 1

от « 23 » августа 2023 г.

**«Согласовано»**

Заместитель директора по НМР

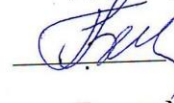


Склярук Н.А.

«24» августа 2023 г.

**«Утверждаю»**

Директор гимназии



М.А. Беккер

Приказ № 01/08-106  
от «28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

«Основы молекулярной биологии»

для 11 класса среднего общего образования  
на 2023-2024 учебный год

Составитель:  
Склярук Наталья Александровна,  
учитель биологии высшей  
квалификационной категории

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа по курсу 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 Сониной 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 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, закономерно-

стями, 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, ана-

лизируя ее содержание и данные об источнике информации;

- создавать собственные письменные и устные сообщения о биологических явлениях 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 гене-

тического 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, что 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

№	Тема	Количество часов	Дата	
			По плану	Факт.
1	Объекты изучения молекулярной биологии	1		
2	Методы молекулярной биологии	1		
<b>«Основы цитологии»</b>				
3	Белки: структура, функции белков.	1		
4	Эволюция белков.	1		
5	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК, сравнительная характеристика данных кислот.	1		
6	Особенности строения, место расположения в клетке, основные функции, виды РНК, их роль в биосинтезе.	1		
7	Биосинтез белка. Понятие о транскрипции, трансляции, триплет или кодон ДНК	1		
8	Белки в роли ферментов	1		
9	Фермент. Субстрат. Активный центр фермента. Специфичность ферментов	1		
10	Аналоги «ключ – замок» Активированный комплекс.	1		
11	Ингибиторы: виды и значение. Регуляция ферментативной активности.	1		
12	Белки, участвующие в регуляции репликации ,транскрипции и трансляции	1		
13	Строение нуклеиновых кислот	1		
14	Упаковка генетического материала в клетках прокариот и эукариот.	1		
15	Организация генов. Структурные гены.	1		
16	Биологические функции нуклеиновых кислот.	1		
17	Энергетический обмен в клетке, его этапы, аэробные и анаэробные организмы, клеточное дыхание.	1		
18	Практикум - решение задач: На вычисление молекулярной массы белка, определение числа аминокислот образующих белок.	1		
19	На определение % содержания нуклеотидов фрагмента ДНК;	1		
20	На количественное определение числа нуклеотидов ДНК, при условии, что известно % от общего числа;	1		
21	На определение длины фрагментов цепочки ДНК;	1		
22	На определение последовательности расположения аминокислот отдельных белков;	1		
23	На построение и определение участков молекулы белка;	1		
24	Расчёты, связанные с энергетическими затратами при обмене вещества в клетке	1		
25	Характеристика вирусов, происхождение вирусов	1		
26	Типы генетического материала вирусов, механизмы репликации.	1		
27	Сравнительная характеристика структур геномов прокариот и эукариот.	1		
28	Хромосома прокариот	1		

29	Плазмиды	1		
30	Регуляции транскрипции у прокариот и эукариот	1		
31	<b>Полугодовой контроль в формате ЕГЭ</b>	1		
<b>«Основы генетики»</b>				
32	Основные генетические понятия и символы. Законы Г.Менделя.	1		
33	Биологические задачи: • На моно, ди, полигибридное скрещивание	1		
34	Полное и неполное доминирование. Биологические задачи: • На неполное доминирование	1		
35	Анализирующее скрещивание. Биологические задачи: • На анализирующее скрещивание	1		
36	Генетическое определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Биологические задачи: • На сцепленное с полом наследование	1		
37	Сцепленное наследование признаков. Закон Т.Моргана. Биологические задачи: • На кроссинговер	1		
38	Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом Биологические задачи: • Комбинированные задачи.	1		
<b>«Генетика человека»</b>				
39	Основные понятия и термины. Характер наследования признаков у человека.	1		
40	Генетические основы здоровья.	1		
41	Генетические болезни. Родословная семьи.	1		
42	Биологические задачи: • На определение группы крови и резус-фактор;	1		
43	Биологические задачи: • На вероятность наследования и проявления генетических заболеваний;	1		
44	Биологические задачи:- • На генетические основы здоровья;	1		
45	ДНК и рак, онкогены.	1		
46	Заболевания, связанные с митохондриями.	1		
47	Синтез и процессинг РНК	1		
48	Генная инженерия и фармакология. Клонирование генов. Опасна ли генная инженерия?	1		
49	Задачи генетического анализа	1		
50	Основные методы генетического анализа	1		
51	Типы скрещивания и их назначение.	1		
52	Роль генетических коллекций линий дрозофилы в генетическом анализе.	1		
53	Вероятностный характер расщепления признаков	1		
54	Свободное комбинирование двух аутосомных признаков	1		
55	Определение гамет, фенотипов и генотипов	1		

56	Наследование признаков, сцепленных с полом	1		
57	Наследование сложных признаков	1		
58	Определение числа генов, контролирующих признак.	1		
59	Сцепленное наследование и кроссинговер	1		
60	Проект «Геном человека»	1		
61	Цитогенетический метод	1		
62	Генетические закономерности в популяциях	1		
63	Факторы транскрипции. РНК-полимераза и их назначение	1		
64	Предшественники и-РНК. Сплайсинг РНК	1		
65	Экспорт и-РНК в цитоплазму	1		
66	<b><i>Промежуточная аттестация. Контрольное тестирование в формате ЕГЭ</i></b>	1		
67	Работа над ошибками. Генная инженерия :клонирование клеток	1		
68	Опасна ли генная инженерия?	1		
итого		68 ч		