

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Республики Коми**  
**Управление образования администрации МР «Усть-Куломский»**  
**МБОУ «СОШ» с. Пожег**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Приказом МБОУ «СОШ»**  
**№ 216 от «1»августа 2024 г.**

**Рабочая программа**  
**по элективному курсу**  
**«Решение задач по молекулярной биологии »**  
**для 11 класса**

**Пожег**  
**2024**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по элективному курсу «Решение задач по молекулярной биологии» составлена для учащихся 11 класса на основе авторской программы элективного курса Н.Д. Андреева, А.Л. Левченко «Основы молекулярной биологии» Биология. 10-11кл. Профильное обучение: учебное пособие» – М. Дрофа, 2014 г. Элективный курс реализуется за счет времени, отводимого на компонент образовательного учреждения.

Элективный курс является предметным, направленным на углубление, расширение знания учебного предмета по двум разделам в курсе общей биологии: молекулярной биологии и генетики.

Курс предназначен для учащихся 11 класса. Объем программы- 34 часа / 1 час в неделю.

В ходе элективного курса развиваются познавательные универсальные учебные действия: общеучебные универсальные действия - самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний; регулятивные универсальные учебные действия - целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль; знаково-символические действия - моделирование; логические универсальные действия - анализ, синтез, сравнение, классификация; коммуникативные универсальные учебные действия. В курсе есть занятие по знакомству с всемирными базами и банками данных углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, а также с программами для визуализации этих структур, что реализует на практике метапредметные связи биологии и ИКТ, являясь, по сути, первой ступенью молекулярного моделирования.

На занятиях создаются условия для самостоятельного поиска ответов и решений, а также используется ИКТ, что способствует активизации познавательного интереса учащихся.

На занятиях используется практический, проблемно-поисковый, интерактивный методы. Основная форма работы - групповая (или в парах). По итогам всего курса предлагается выполнить творческое задание - самостоятельно составить задачи, тестовые вопросы, кроссворды по молекулярной биологии и генетике.

**Цель элективного курса:** углубить знания учащихся о молекулярных основах жизни, об особенностях строения и функциях биополимеров в клетке, их роли в образовании клеточных структур, в процессах жизнедеятельности, делении клеток, в формировании и передаче наследственных признаков.

### Задачи курса:

1. Создать условия для углубления, расширения и систематизации знаний по молекулярной биологии и генетике, формирования умений решать задачи, самостоятельно применять свои знания.
2. Актуализация теоретических знаний по структурно-функциональной и химической организации клетки, метаболизму, делению клетки, генетическим закономерностям.
3. Формирование практических умений и навыков по решению задач соответствующих разделов.

Рабочая программа по элективному курсу «Решение задач по молекулярной биологии» для 11 класса разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего среднего (полного) общего образования»).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.03.2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов образовательных учреждений, реализующих программы общего образования».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 21.04. 2016 г. N 459 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. №253».

Рабочая программа *ориентирована на использование учебно-методического комплекта:*

- Программа по элективному курсу для 10 классов. авторской программы элективного курса Н.Д. Андреева, А.Л. Левченко «Основы молекулярной биологии» Биология. 10-11 кл. Профильное обучение: учебное пособие» – М. Дрофа, 2014 г.

### **Планируемые результаты освоения элективного курса**

**Личностные результаты:** Через глубокое понимание универсальных закономерностей, хранения и реализации наследственной информации осознать неисчерпаемые возможности, которые дает человеку созданная на базе достижений молекулярной биологии и генетики современная биотехнология. Способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к объектам живой природы.

**Метапредметные результаты:** 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.

**Предметные результаты:** Получить базовые знания в области молекулярной биологии и 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

### **Содержание курса**

#### **Введение**

*«Структурно-функциональная и химическая организация клетки и свойства нуклеиновых кислот*

Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов. Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты биополимеры. Составные компоненты нуклеиновых кислот. АТФ. ДНК, структура, масса и размеры. Отличие молекул РНК от ДНК. Другие органические соединения как: Витамины.

*Структура и физико-химические свойства молекул белка, углеводов и липидов*

Строение белковой молекулы. Белки-полимеры, массы и размеры. Аминокислоты-мономеры белковых молекул. Пептидная связь и первичная структура белка. Вторичная, третичная и четвертичная структура белковых молекул. Химические связи, определяющие структуры белков. Структуры белков типа складчатого слоя. Простые и сложные белки. Белки – ферменты.

#### **Функционирование макромолекул в клетке**

Синтез ДНК. Матричный принцип синтеза ДНК. Роль ферментов в синтезе ДНК. Методы исследования синтеза молекул ДНК. Роль ДНК в клетке. Синтез РНК Типы РНК их роль в клетке. Синтез белков его протекание в цитоплазме и ЭПС. Роль ДНК, и-РНК и т-РНК в синтезе белков. Функции белков в клетке.

#### **Развитие новой биотехнологии Органические вещества и особенности химического состава клетки**

Биотехнология, генная инженерия, генетическая инженерия. Углеводы и их роль в клетке, функции. Липиды их роль в клетке, функции. Особенности химического состава клетки. Вода и ее роль. Гидрофильные и гидрофобные вещества. Минеральные вещества и их роль в клетке. Практическая работа.

Клеточное строение организмов. **Клеточное строение организмов.** Молекулярные основы клеточного строения организмов. Органоиды мембранного и немембранного строения. Функции органоидов

**Генетика.** Проблемы и перспективы молекулярной генетики: Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Законы Г. Менделя (1,2,3). Сцепленное наследование генов Т. Моргана. Сцепленное с полом наследование. Взаимодействие генов. Решение задач.

#### **Обобщение**

### **Календарно-тематическое планирование**

№ урока	Тема урока	Всего часов
1	Введение. Что изучает молекулярная биология, биотехнология и генная инженерия? Понятие биотехнологии, история развития, основные методы. Различные определения понятия "биотехнология". Основные направления биотехнологии. Значение биотехнологии для человечества. История развития биотехнологии. Основные методы биотехнологии. Биотехнология получения первичных метаболитов (незаменимых аминокислот, витаминов, органических кислот). Получение лимонной кислоты. Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов). Научные принципы обеспечения сверхпродукции. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.	1
2	Раздел 1. Вещества и строение клетки. Метаболизм клетки (13 ч.). Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.	1

	Биологические полимеры: нуклеиновые кислоты (строение и функции). Биополимерная молекула ДНК. Молекула РНК, виды	
3	Обмен нуклеиновых кислот. а) биосинтез нуклеотидов и нуклеотидных коферментов; б) регуляция биосинтеза; в) репликация ДНК; г) биосинтез РНК (транскрипция).	1
4	АТФ. Строение и функции.	1
5	Витамины и их роль в функционировании ферментов.	1
6	Структура и физико –химические свойства молекулы белка. Строение белковой молекулы. Уровни организации белковой молекулы	1
7	Биологические функции белков (белки–ферменты). Биотехнология получения и использования ферментов. Имобилизованные ферменты. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. а) характерные особенности биохимических процессов; б) ферменты: структура и свойства, строение активных центров; в) кинетика ферментативного катализа и ингибирования ферментативных реакций; г) регуляция ферментного аппарата клетки; д) принципы классификации и номенклатура ферментов; е) классификация кофакторов.	1
8	Биологические функции белков (белки-регуляторы физиологических процессов) Биологические функции белков (белки – транспортеры, Белки- средства защиты организма) Двигательная функция, строительная функция, энергетическая функция белков.	1
9	Обмен белков и аминокислот. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии. а) гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте и всасывание продуктов гидролиза; б) внутриклеточное превращение белков; в) биосинтез белков. (транскрипция и трансляция, стадии)	1
10	Функционирование макромолекул в клетке. Генетическая информация. Репликация ДНК. Правило Чаргаффа. Сущность принципа комплементарности. Транскрипция. Генетический код.	1
11	Генная инженерия. Этапы развития генной инженерии. Методы генной инженерии	1
12	Углеводы и их роль в клетке. Обмен углеводов. Липиды и их роль в клетке. Обмен липидов. Регуляция метаболических процессов.	1

	а) превращение углеводов в желудочно-кишечном тракте; б) анаэробное превращение углеводов; в) спиртовое брожение; г) аэробное превращение углеводов; д) биосинтез углеводов. Регуляторная роль биомембран: а) механизмы проникновения веществ через мембрану; б) роль липидов в регуляции активности мембранно-связанных ферментов; в) мембраны и межклеточные взаимодействия. Регуляция метаболизма: а) метаболизм нейтральных липидов, фосфолипидов, простагландинов, холестерина;	
13	Химический состав клетки. Вещества в составе организмов. Вода – основа жизни. Вода и ее роль в жизнедеятельности клетки. Минеральные вещества и их роль в клетке. Гидрофобные и гидрофильные вещества.	1
14	Клеточное строение организмов. Молекулярные основы клеточного строения организмов. Органоиды мембранного и немембранного строения. Функции органоидов. Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков: инсулин человека, интерфероны, соматотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 и др.	1
15	Клеточная инженерия .  Клеточная инженерия. Культура эукариотических клеток растений и животных. Фито биотехнология. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Тотипотентность растительных клеток. Клональное микроразмножение растений и его классификация.  Создание искусственных ассоциаций клеток высших растений с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки. Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков: инсулин человека, интерфероны, соматотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 и др.	1
16	Раздел 3. Генетика и генная инженерия (9 ч.).  Генетика. Проблемы и перспективы молекулярной генетики: Молекулярные основы наследственности и изменчивости.  Решение задач.	
17	1 и 2 законы Г. Менделя.	
18	3 закон Менделя	
19	Неполное доминирование	
20	Анализирующее скрещивание. Возвратное скрещивание	
21	Сцепленное наследование генов Т. Моргана.	
22	Сцепленное с полом наследование.	
23	Взаимодействие аллельных генов.	
24	Взаимодействие неаллельных генов	

25	Генетика человека. Методы изучения	
26	Проект «Составление генеалогического древа»	
27	Обобщение. Решение генетических задач	
28	Генная инженерия. Получение трансгенных растений и животных. Возможности и проблемы генной инженерии	1
29	Раздел 4. Биохимические вопросы медицины и биотехнология (5 ч.). Биохимические вопросы медицины. Молекулярные болезни. Вирусы. Антигены и антитела. Иммуитет. Антибиотики.	1
30	Экологическая биотехнология. Защита окружающей среды (переработка отходов, контроль за патогенностью, деградация ксенобиотиков). Дополнения: «Традиционная» биотехнология. Микробиологическое производство с использованием брожения. Хлебопечение. Пивоварение. Виноделие. Биотехнология производства молочнокислых продуктов. Силосование. Производство кормов. Микробиологическое улучшение почвы (ЕМ-технологии). «Современная» биотехнология. Клонирование клеток и высших организмов, экстракорпоральное оплодотворение.	1
31	Промышленная биотехнология. Биотехнология производства биогаза. Биотехнология производства спиртов. Получение этилового спирта. Биотехнология повышения добычи нефти.	1
32	Гормоны и медиаторы в генной инженерии и биотехнологии. Способы получения и применения.  а) рецепторы; б) нейтротомедиаторы; в) стероидные гормоны; г) тиреоидные гормоны; д) катехоламины; е) белково-пептидные гормоны	1
33	Молекулярные основы двигательных реакций. Различные виды движений. Структура мышечного волокна. Энергетика мышечного сокращения. Сократительные и регуляторные белки мышц. Мышечные модели. Механизм мышечного сокращения.	1
34	Обобщение. Итоговый тест.	1

## Литература

### Основная:

1. Глик Б. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002.
2. Кириленко А. Биология. Молекулярная биология. - Ростов н/д.: Легион, 2015
3. Кириленко А. Биология. Генетика. - Ростов н/д.: Легион, 2016.
4. Гончаров О. Генетика. Задачи. - Саратов: ОАО «Лицей», 2008
5. Мишакова В.Н., Дорогина Л.В., Агафонова И.Б. Решение задач по генетике. - М: Дрофа, 2010.

### Дополнительная:

- Пименов А, Пименов И. Биология. Дидактические материалы к разделу «Общая биология» - М.: Издательство НЦЭНАС- 2007
- Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. - М.: Мир – 1990
- Реймерс Н. Краткий словарь биологических терминов. – М.: Просвещение, 1995.
- Димитриев А. Д., Амбросьева Е. Д. Биохимия; Дашков и др. - Москва, 2009.
- Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения; Академия - Москва, 2010.