

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кузбасса
Управление образованием администрации Новокузнецкого муниципального
округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Костёнковская средняя общеобразовательная школа»

Программа рассмотрена
и одобрена на заседании МО
учителей естественно-
научного цикла
Малик И.Г.
Протокол № 4
от «12» мая 2023г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
МБОУ «Костёнковская СОШ»
А.А. Ермолова
«12» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
«Костёнковская СОШ»
А.В. Астапенко
Приказ № 88
от «12» мая 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Внеурочной деятельности по биологии «Клетки и ткани»
для обучающихся 10 класса

Составитель программы: Самохина Кристина
Николаевна, учитель биологии

Новокузнецкий муниципальный округ
Костёнково, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности способствует целенаправленной подготовке школьников к единому государственному экзамену и дальнейшему поступлению в высшие учебные заведения биологического и медицинского профиля.

В данной программе рассматриваются вопросы строения и функций биополимеров и молекулярные механизмы таких основополагающих процессов, как хранение и удвоение генетической информации, биосинтез белка, регуляция работы генов, избирательная локализация синтезированных белков в клеточных структурах; особенности строения и функционирования биологических мембран и мембранных транспортных систем, их роль в обеспечении жизнедеятельности организмов разных систематических групп. Уделено внимание рассмотрению конкретных примеров: возникновению мембранного потенциала на плазматической мембране живых клеток. Электрическим явлениям на мембранах возбудимых клеток. Планируется познакомить школьников с некоторыми заболеваниями, возникающими при нарушении работы мембранных транспортных систем и способами их лечения. Это позволит учащимся получить общее представление о тех молекулярных механизмах, которые лежат в основе функционирования органов и тканей живых организмов и человека в частности. Особые акценты делаются на приспособительном характере этих процессов и их роли в эволюции. А также на использовании методов и результатов молекулярной биологии в других биологических дисциплинах, прежде всего в систематике, медицине и экологии. Особое внимание уделяется физико-химическим механизмам воздействия макромолекул, лежащим в основе процессов формирования клеточных структур и функционирования клетки. Рассматривается действие различных факторов, влияющих на эти взаимодействия, на процессы жизнедеятельности клетки и целого организма, в частности на развитие некоторых заболеваний.

Курс опирается на знание учащимися обязательных учебных предметов и затрагивает многие вопросы, находящиеся на стыке биологии с другими науками (химия, физика). Отдельные разделы курса содержат задачи, решение которых позволит учащимся лучше усвоить материал, а также контролировать степень его усвоения.

Цель:

Формирование у учащихся понимания физико-химических основ важнейших процессов жизнедеятельности организмов, в первую очередь явлений наследственности и реализации генетической информации.

Задачи курса:

Углубить и расширить знания учащихся о строении и функциях важнейших биополимеров, механизмах их биосинтеза, роли слабых межмолекулярных и внутримолекулярных взаимодействий в определении структуры живых организмов и протекания важнейших биологических процессов; об особенностях структурной организации и функционирования биологических мембран и мембранных транспортных систем.

Ознакомить учащихся с возможностями применения методов молекулярной биологии в практической деятельности человека, прежде всего в медицине. Познакомить учащихся с разными классами липидов и особенностями строения биологических мембран.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Введение

Живая клетка как сложный комплекс химических веществ. Низкомолекулярные вещества — источник энергии и мономеры для построения полимеров. Высокомолекулярные вещества (макромолекулы), их многообразие. Гомополимеры и гетерополимеры. Многообразие полимеров (теоретические аспекты). Взаимодействие молекул как основа образования и функционирования компонентов живых клеток. Демонстрация схем строения биологической мембраны, гомополимеров и гетерополимеров.

Физико-химические основы взаимодействия молекул

Вода как среда обитания молекул живого, ее структура и свойства: (Осмотические явления. Слабые нековалентные связи — основа формирования структуры биополимеров и их взаимодействий. Водородные связи: принципы образования, энергия связи, группы, образующие водородные связи. Кооперативность водородных связей. Ионные взаимодействия: физические основы, ионогенные группы биополимеров. Нековалентные взаимодействия веществ с водой, гидрофильные и гидрофобные молекулы и функциональные группы. Гидрофобные взаимодействия веществ в водной среде). Демонстрация схем образования водородных связей в воде: осмотического давления раствора, помещенного в коллодиевый мешочек; таблиц групп, участвующих в образовании ионных и водородных связей.

Углеводы и липиды

Углеводы: (химические формулы углеводов. Моносахариды и полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Разветвленные полисахариды. Регулярные и нерегулярные полисахариды. Полимеризация как способ запасания веществ без повышения осмотического давления. Важнейшие запасные полисахариды: крахмал, гликоген, инулин. Жесткие линейные цепи полисахаридов — основа механических структур живых организмов. Целлюлоза, хитин, муреин, полисахариды соединительной ткани животных). Демонстрация таблиц с формулами важнейших моно- и полисахаридов. Липиды — гидрофобные вещества живых организмов. Основные классы липидов. Роль липидов в построении биомембран. Демонстрация таблиц с формулами триглицеридов, фосфолипидов и холестерина, схемы строения биомембран.

Аминокислоты и белки

Строение и свойства аминокислот, их многообразие. Аминокислоты, входящие в состав белков, их классификация. Пептидная связь. Число вариантов полипептидов. Направление полипептидной цепи. Белки — биологические полипептиды. Демонстрация таблиц с формулами аминокислот и дипептида. Глобулярные и фибриллярные белки. Уровни структурной организации молекул глобулярных белков. Роль различных взаимодействий в образовании пространственной структуры белка. Фибриллярные белки как компоненты механических структур живых организмов. Примеры фибриллярных белков: коллаген, фиброин, кератин. Демонстрация таблиц с первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурой белка, с тройной спиралью коллагена и с перекрученными спиралями кератина. Многообразие функций белков. Каталитическая функция белков. Ферменты, их отличия от химических катализаторов. Структурные белки. Механохимическая (двигательная) функция белков. Участие белков в транспорте: пассивный перенос и активный транспорт веществ через мембраны. Роль белков в системах защиты и нападения: антитела, токсины. Белки — регуляторы процессов (гормоны и их рецепторы; репрессоры и активаторы генов; модификация ферментов). Белки как источник энергии. Запасные белки. Лабораторная работа Качественные реакции на белки. Каталитическая активность ферментов

Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты

История открытия нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов: (рибоза и дезоксирибоза, азотистые основания, фосфатные группы, их число и место их присоединения. Моно-, ди- и трифосфаты. Макроэргическая связь. Роль нуклеотидов в запасании энергии и восстановительных эквивалентов). Демонстрация таблиц с формулами пентоз, азотистых оснований, АТФ, НАДФ. Соединение нуклеотидов в полимеры. Направление полинуклеотидной цепи. Два типа нуклеиновых кислот — ДНК и РНК. Длины цепей природных нуклеиновых кислот. Доказательства генетической функции ДНК. ДНК — двойная спираль: история открытия. Принцип комплементарности оснований — основа структурной стабильности ДНК и механизмов матричного синтеза НК. Антипараллельность цепей в двойной спирали. Демонстрация схемы межинуклеотидных связей и комплементарных пар оснований и рисунка модели двойной спирали ДНК. РНК — однонитевой полимер. Образование коротких внутримолекулярных спиралей — основа пространственной структуры РНК. Основные виды РНК. Матричная (информационная) РНК — переносчик информации от ДНК к месту синтеза белка. Транспортная РНК — активатор и переносчик аминокислот. Рибосомные РНК — организатор места синтеза белка. Другие виды РНК, их функции. Демонстрация рисунка двух уровней структуры тРНК: плоскостной (клеверный лист) и пространственной (L-форма)

Биосинтез нуклеиновых кислот

Проблема синтеза нерегулярных полимеров. Матричный синтез. Комплементарность оснований — основа матричного синтеза нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК (репликация) — основа процессов роста и размножения живых организмов. ДНК-полимеразы, их свойства. Проблема расплетания двойной спирали. Хеликазы и топоизомеразы. Начало синтеза, РНК-затравки. Проблема синтеза противоположно направленных цепей, прерывистый синтез. Завершение синтеза: удаление затравок и сшивание фрагментов. Демонстрация таблицы со схемой репликативной вилки. Биосинтез РНК (транскрипция). ДНК — матрица для синтеза всех клеточных РНК. Основные отличия биосинтеза РНК от биосинтеза ДНК: копирование отдельных участков, а не всей молекулы, считывание лишь одной из двух цепей, замена тимина на урацил. РНК-полимеразы, их свойства. Промоторы, их строение у прокариот и эукариот. Терминаторы транскрипции. Демонстрация схемы структуры гена и биосинтеза РНК. Регуляция транскрипции. Операторы и белки-регуляторы. Схема Жакоба—Моно. Особенности регуляции транскрипции у эукариот. Демонстрация схемы регуляции по Жакобу и Моно.

Биосинтез белка (

Трансляция — перевод информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот. Проблема кодирования двадцати аминокислот четырьмя основаниями. Генетический код, его свойства. Кодоны. Расшифровка генетического кода. Кодовая таблица. Универсальность генетического кода — доказательство единого происхождения всех живых организмов и основа для пересадки генов. Демонстрация таблицы генетического кода, выработка навыков перевода нуклеотидных последовательностей в белковые. Структура тРНК, антикодоны. Акцепторный конец тРНК. Реакция активации аминокислот, роль АТФ, ферментов. Строение рибосом, различия в рибосомах прокариот и эукариот. Две субъединицы рибосом. Функциональные центры рибосом. Демонстрация схемы строения рибосомы и ее функциональных центров. Понятие о рамке считывания. Необходимость точного (до нуклеотида) начала и окончания синтеза белка. Инициация трансляции. Различия инициации у прокариот и эукариот. Элонгация (удлинение) полипептидной цепи. Этапы элонгации: связывание тРНК, несущей активированную аминокислоту, присоединение аминокислоты к растущему пептиду, перемещение матрицы и удаление «пустой» тРНК. Цикличность процесса. Окончание синтеза (терминация). Терминирующие кодоны, белковые факторы

терминации. Демонстрация схемы работы рибосомы. Сворачивание полипептида в глобулу, адресная доставка и созревание синтезированного белка (модификации аминокислот, удаление служебных последовательностей).

Нарушения структуры ДНК и их исправление

Факторы, приводящие к нарушениям структуры ДНК: ошибки репликации, действие химических веществ и радиации. Различные виды нарушений структуры ДНК: разрывы цепи, сшивание оснований, изменение оснований (неправильные пары), выщепление оснований. Последствия этих нарушений. Демонстрация таблицы действия различных физических факторов на ДНК и схемы реакций оснований с азотистой кислотой. Восстановление структуры ДНК — репарация. Светозависимая репарация тиминовых димеров. Удаление измененных оснований и вставка правильных. Репарация с удалением протяженного поврежденного участка одной цепи и его синтеза по комплементарной цепи. Демонстрация схем трех механизмов репарации.

Молекулярные механизмы генетической рекомбинации

Методы определения последовательности ДНК, их использование в науке и практике (2 ч) Метод расщепления по одному из оснований. Метод синтеза с терминирующими нуклеотидами. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — метод размножения избранных последовательностей ДНК. Предсказание аминокислотных последовательностей белков по их генам. Сравнение последовательностей ДНК как метод определения родства, идентификации личности, обнаружения генетических заболеваний, наличия возбудителей заболеваний в окружающей среде. Использование последовательностей ДНК в систематике организмов и исследованиях популяций. Демонстрация схем методов определения последовательностей ДНК и ПЦР.

Структура биологических мембран

Представления о разных классах липидов. Фосфолипиды, их роль в формировании биологических мембран. Разные классы фосфолипидов. Амфифильная природа фосфолипидов. Строение клеток прокариот и эукариот. Мембранные органоиды, их структура и функции. Понятие о внутриклеточной компартментализации. Специализация клеток и тканей в многоклеточных организмах.

Транспорт веществ через мембраны

Транспорт низкомолекулярных веществ через мембраны. Растворимость газов в липидах. Газообмен одноклеточных и многоклеточных организмов с окружающей средой. Проницаемость мембран для воды и низкомолекулярных соединений. Транспорт веществ через мембрану по градиенту концентрации. Простая диффузия. Облегченная диффузия. Транспорт веществ через мембрану против градиента концентрации и его потребности в энергии. Роль АТФ. Активный и вторично-активный транспорт.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «КЛЕТКИ И ТКАНИ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Личностными результатами освоения учебного курса являются:

- осознание единства и целостности окружающего мира, возможности его познания и объяснения на основе достижений науки.
- постепенное выстраивание собственной целостной картины мира.
- осознание потребности и готовности к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.

- оценка жизненных ситуаций с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья.
- оценка экологического риска взаимоотношений человека и природы.
- формирование экологического мышления: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Предметными результатами освоения учебного курса являются:

- Устройство светового микроскопа;
- Положения клеточной теории;
- Особенности прокариотической и эукариотической клеток;
- Сходство и различие растительной и животной клеток;
- Основные компоненты и органоиды клеток: мембрану, цитоплазму и органоиды, митохондрии и хлоропласты, рибосомы;
- Основные этапы биосинтеза белка в эукариотической клетке – транскрипцию и трансляцию;
- Особенности ядерного аппарата и репродукцию клеток;
- Реакцию клеток на воздействие вредных факторов среды;
- Определение и классификацию тканей, происхождение тканей в эволюции многоклеточных;
- Строение основных типов клеток и тканей многоклеточных животных;
- Иметь представление о молекулярно-биологических основах ряда важнейших процессов в клетках и тканях нашего организма.
- Работать со световым микроскопом и препаратами;
- Называть составные части клетки и “узнавать” их на схеме или фотографии;
- Изготавливать простейшие препараты для микроскопического исследования; Определять тип ткани по фотографии;
- Выявлять причинно-следственные связи между биологическими процессами, происходящими на разных уровнях организации живых организмов (от молекулярного до организменного);
- Иллюстрировать ответ простейшими схемами и рисунками клеточных структур;
- Работать с современной биологической и медицинской литературой;
- Составлять краткие рефераты и доклады по интересующим их темам и представлять их;
- Использовать знания о клетке и тканях для ведения здорового образа жизни.

Метапредметными результатами изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности.
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели.
 - составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта).
 - работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
 - в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания).
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- вычитывать все уровни текстовой информации.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы
- учиться критично, относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.
- понимать позицию другого; различать в его речи: мнение, доказательство, факты
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиции.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№	Название раздела, темы	Колич. часов	Вид занятий	
			Теорет.	Практ.
1	Введение	1	1	-
2	Физико-химические основы взаимодействия молекул	1	1	-
3	Углеводы и липиды	2	2	-
4	Аминокислоты и белки	3	3	-
5	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	3	3	-
6	Биосинтез нуклеиновых кислот	2	2	-
7	Биосинтез белка	7	7	-
8	Нарушения структуры ДНК и их исправления	2	2	-
9	Молекулярные механизмы генетической рекомбинации	2	2	-
10	Методы определения последовательности ДНК	2	2	-
11	Структура биологических мембран	2	2	-
12	Транспорт веществ через мембраны	7	7	-
	Итого	34	34	-

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

1. В.В. Асеев «Молекулярные основы жизнедеятельности клетки», А.М.Рубцова «Биологические мембраны и транспорт веществ в живых организмах» (Программы элективных курсов.

Биология. Профильное обучение. 10-11 классы. Допущено Министерством образования и науки РФ. Москва. Дрофа.2013).

2. Интернет – сайт <http://journal.jssep/rssj/ru> - сайт Соросовского образовательного журнала.

