

УТВЕРЖДАЮ:
Приказ № Л1-13-450/4
от 28.08.2024

Дополнительная общеразвивающая программа

«Избранные вопросы биологии»

(платная образовательная услуга)

Классы: 10

Учителя: Химикова О.И.

Количество часов 72 всего, 2 в неделю

г. Сургут

2024 – 2025 учебный год

Паспорт

дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы биологии»

(платная образовательная услуга)

муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения лица №1

Название программы	«Избранные вопросы биологии»
Направленность программы	Естественнонаучная
Возраст обучающихся	15-16 лет
Год разработки	2022 год
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю / год	2 часа / 72 часа
Информация о наличии рецензии	нет
Цели	Создать условия для усвоения учащимися знаний о строении, физиологии нервной системы как материальной основы высшей нервной деятельности, обеспечивающих адаптацию человека в социуме, о психическом здоровье человека; способствовать развитию у школьников умения осуществлять познавательную, коммуникативную, практико-ориентированную деятельность. Развивать у учащихся навыки проектной деятельности.
Задачи	Формирование системы биологических знаний как компонента естественнонаучной картины мира; <ul style="list-style-type: none">• грамотно применять биологические знания в общении с природой;• воспитание экологической культуры учащихся, потребности вести здоровый образ жизни;

	<ul style="list-style-type: none"> • выработка понимания общественной потребности в развитии биологии; • формирование потребности в расширении кругозора учащихся; • формирование отношения к биологии как к возможной области будущей практической деятельности.
<p>Ожидаемые результаты освоения программы</p>	<p><i>Учащийся научится определять :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • компоненты здорового образа жизни; • особенности строения и функционирования нервной ткани, нервной системы человека; • особенности высшей нервной деятельности человека; • типы высшей нервной деятельности и темпераменты; • особенности мыслительных процессов, восприятия, памяти; • основные нормы социального поведения в обществе; • особенности поведения в группе, стили общения; • о конфликтах и путях их разрешения; • об отношениях между людьми разного пола; • социально-психологические особенности взаимодействия людей в малой группе, • о психическом здоровье личности и профилактике нервных расстройств; • меры по укреплению и сохранению здоровья. <p><i>Учащийся получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • моделировать условия, комфортные для общения человека; • использовать факторы окружающей среды для сохранения и укрепления

	<p>психического здоровья;</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять исследовательскую деятельность, фиксировать результаты исследования в виде исследовательских проектов; • осуществлять простейшие психологические исследования с целью самопознания; • различать признаки недружелюбной группы и уметь из нее выйти; • применять навыки межличностной коммуникации; • противостоять физическим и эмоциональным перегрузкам; • устанавливать контакты с ровесниками при организации совместной деятельности.
<p>Формы занятий</p>	<p>Беседы, практикумы, проекты, исследования</p>

Аннотация к программе

Общебиологические знания необходимы не только специалистам, но и каждому человеку в отдельности, т.к. только понимание связи всего живого на планете поможет нам не наделать ошибок, ведущих катастрофе. Вовлечь школьников в процесс познания живой природы, заставить их задуматься о тонких взаимоотношениях внутри биоценозов, научить высказывать свои мысли и отстаивать их, т.к. биологическое образование формирует у подрастающего поколения понимание жизни как величайшей ценности. Курс организуется для учащихся 9-х классов, которые уже знакомы по урокам природоведения и биологии с миром живых организмов. Среди отличительных особенностей данной программы можно назвать следующие: охватывает большой круг естественно-научных исследований и является дополнением к базовой учебной программе общеобразовательной школы.

Знание биохимии необходимо для формирования у учащихся осознанных принципов здорового образа, для более глубокой подготовки школьников классах химико-биологического профиля (ориентация для продолжения образования в средних и высших учебных заведениях медицинского, фармацевтического и биологического профилей). Особое внимание при изучении биохимии должно уделяться особенностям химического состава организма человека с помощью биорегуляторов (эфффекторы, витамины, гормоны);

особенностям обмена веществ организма и сравнительной характеристике биохимических процессов в состоянии здоровья и болезни

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ» 10 КЛАСС

Результаты освоения биологии (личностные, метапредметные и предметные):

Деятельность учителя в области среднего общего образования в обучении биологии должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных** результатов:

1. реализации эстетических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
2. реализации эстетических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
3. сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

Метапредметными результатами освоения выпускниками старшей школы программы по биохимии являются:

1. Владение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы, заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
2. Использование универсальных способов деятельности по решению проблем и основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
3. Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
4. Умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
5. Умение работать с различными источниками получения биологической информации; анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
6. Умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметными результатами освоения выпускниками основной школы программы по биохимии являются:

Учащиеся должны знать:

- Характеристику основных классов соединений, входящих в состав живой материи.
- Важнейшие разделы биохимии: белки, ферменты, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины
- Основные принципы, лежащие в основе количественного и качественного анализа.

Учащиеся должны уметь:

- Определять принадлежность веществ к определенному классу соединений.
- Проводить качественные реакции на белки, ферменты, витамины.
- Наблюдать и вести грамотные записи наблюдаемых явлений.
- Производить сравнительный анализ полученных результатов, делать выводы.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- формирования здорового образа жизни на основе теоретических знаний и практических умений в области биохимии человека;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА 10 класс (72 часа)

1. Введение в биохимию (30 часов)

Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я. Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика. Использование современных скоростных и автоматизированных физико-химических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.

Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе

Постоянно и иногда встречающиеся элементы в составе живой материи. Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Масштабы обмена веществ в живой природе. Пластические и энергетические вещества. Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений. Понятие о пестицидах и их видах.

Белки

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоме и протеомике. Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи 6 аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул. Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Эволюция первичной структуры белков (на примере цитохромов). Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры α -спирали полипептидной цепи. Надвторичные структуры в белках и их значение для функционирования специфических групп белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры. Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и каталитически активных белков). Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы и роль специфических белков-шаперонов в этом процессе. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры. Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). Конкретные примеры четвертичной структуры белков

(гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.). Типы связей между субъединицами в эпимолекуле. Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.) как детоксиканты ксенобиотиков в организме.

ПР № 1 «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге».

ПР № 2 «Качественные реакции на аминокислоты и белки».

ПР № 3 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая)».

ПР № 4 «Определение изоэлектрической точки белка»

Ферменты

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки (энзимы), каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела (абзимы). Каталитическая функция белков. Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы. Специфичность действия ферментов. Роль отечественных ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии эзимологии. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры (трипсин, ли-юцим) и мультимеры (глутатион-редуктаза). Понятие о коферментах. Коферменты — переносчики водорода и электронов (НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент-А, НДФ-сахара). Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды. Мультиэнзимные комплексы, метаболо-ны и полифункциональные ферменты. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Константа диссоциации фермент-субстратного комплекса (KS) и константа Михаэлиса (KM) Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов.

ПР № 6 «Специфичность действия ферментов (уреаза, амилаза)»

Витамины и некоторые другие биологически активные соединения

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Витамерия. Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В1, В2, В5, В6, В12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота). Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

ПР № 7 «Качественные реакции на витамины»

Углеводы

Классификация углеводов. Простые углеводы (моносахариды) и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов (энергетическая, метаболическая, рецепторная и др.). Гликопротеины как детерминанты групп крови. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Полиферментный комплекс окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ и обеспечении организма энергией. Биосинтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов.

ПР № 8 «Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала»

Нуклеиновые кислоты и их обмен

История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых

кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Различия между ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Центральный постулат молекулярной биологии: ДНК — РНК — белок и его развитие. Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, эписомы). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК некоторых фагов, митохондрий и хлоропластов. Первичная структура ДНК. Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека». Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов. Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А-, В-, С- и Z-формы ДНК). Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина. Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и ее значение для сохранения видов. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК, мяРНК, тмРНК, вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Концепция «Мир РНК». Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты (РНК-полимераза, ДНК-полимераза, ДНК-лигаза) и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Репликационная вилка и этапы биосинтеза ДНК. Особенности репликации у про- и эукариот. Биосинтез РНК (транскрипция) и ее регуляция у про-и эукариот. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК, Сплайсинг и его виды. Аутосплайсинг. «Редактирование» РНК. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов (на примере вируса иммунодефицита человека и вирусов гриппа) и внутригеномных перестроек. Понятие о подвижных генетических элементах и их значении для эволюции геномов. Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Липиды и их обмен

Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов. Обмен жиров. Распад жиров и (3-окисление высших жирных кислот. Глиоксилевый цикл и его роль во взаимосвязи обмена липидов и углеводов. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. Воски, их строение, функции и представители (спермацет, пчелиный воск). Стериды. Стероиды (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. Фосфоинозитиды как источники вторичных посредников гормонов.

ПР № 9 «Гидролиз жиров под действием липазы»

Гормоны. Классификация гормонов

Стероидные гормоны: кортикостерон, тестостерон, эстрадиол, экдизон. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрин, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагона и инсулина). Сахарный диабет и его виды. Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

ПР № 10 «Качественные реакции на гормоны»

Эксперимент: планирование, выполнение и представлении результатов

Основные методы биохимии: методы выделения, разделения и очистки биомолекул (центрифугирование, хроматография, электрофорез, диализ, высаливание); методы изучения структуры биомолекул: масс-спектрометрия, ядерно-магнитнорезонансная спектроскопия (ЯМР), УФ - спектроскопия, видимая, ИК-спектроскопия, др; методы определения количества биомолекул и активности ферментов: спектрометрия (калориметрические, флюорометрические методы); важнейшие методы биохимии и молекулярной биологии (полимеразная цепная реакция (ПЦР), иммуноблоттинг и т.д.

2. Методы выделения биомолекул (9 часов)

Окружение геномной ДНК в ядре клетки. Основные методы экстрагирования НК. Разрушение клеток объекта. Разделение НК и белков. Осаждение и очистка НК. Подготовка реактивов и оборудования для эксперимента. Техника безопасности. Выделение НК из дрожжей и исследование нуклеопротеинов. Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца. Текучесть мембраны. Метод Джорди Фолча.

ЛР 1. Получение ДНК из клеток лука

ЛР 2. Выделение НК из дрожжей и исследование нуклеопротеинов

ЛР 3. Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца

3. Методы разделения биомолекул (5 часов)

Разделение молекул методом гель-фильтрации. Буфер. Тонкослойная хроматография липидов. Идентификация функциональных групп. Хроматография. Флуорофор. Золь. Метод Рокланда и Данна.

ЛР 4. Разделение молекул методом гель-фильтрации

ЛР 5. Тонкослойная хроматография липидов. Идентификация функциональных групп

4. Качественный и количественный анализ биомолекул (13 часов)

Определение концентрации фосфатидилхолина методом Стюарта. Фосфолипиды. Фосфатилхолин. Хромофор. Спектрометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Оптическая плотность. Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК. Правила Чаргаффа. Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот. Качественный и количественный анализ белков. Антигены. Антитела, или иммуноглобулины. Иммунохимические методы анализа. Иммунохроматография. Количественные методы получения белка (спектрофотометрический, колориметрический метод Лоури, колориметрический метод Бредфорда).

ЛР 6. Определение концентрации фосфатидилхолина методом Стюарта

ЛР 7. Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК

ЛР 8. Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот

ЛР 9. Качественный и количественный анализ белков

5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (11 часов)

РуMol - программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.

Способы визуализации структуры полипептидов Modeller - программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белка.

ЛР 11. Способы визуализации структуры полипептидов

ЛР 12. Визуализация структуры белка - калиевого канала

ЛР 13. Получение изображения гемоглобина, титина, антитела

ЛР 14. Визуализация пространственной структуры нуклеиновых кислот и их комплексов

ЛР 15. Моделирование белков с известной кристаллической структурой

ЛР 16. Моделирование белков с известной кристаллической структурой

Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (4 часа)

Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии. Профессия – биохимик. Итоговое занятие

