

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:43:19
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.16 Химические основы биологических процессов

обязательная часть

Направление

04.03.01

Химия

код

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"> • правила техники безопасности при работах по получению, исследованию и применению биоорганических соединений.
	ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> • работать с химическими реактивами и вспомогательными материалами при проведении экспериментов; • пользоваться химической посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности; • ориентироваться в способах выделения и в синтетических методах получения биоорганических молекул; • на основе приобретенных знаний грамотно планировать и проводить экспериментальные исследования с использованием биологически-активных веществ; • обобщать и систематизировать полученные результаты по экспериментальной работе.
	ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием научного оборудования	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none"> • практическими навыками синтеза, модификации, исследования физико-химических свойств и структуры биоорганических соединений; • методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов

		биотехнологической продукции.
ПК-1. Владением системой фундаментальных химических понятий	ПК-1.1. Способен осуществлять направленный синтез химических соединений	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строение и свойства основных химических компонентов живой материи; • особенности структуры и функционирования бел-ков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и их комплексов как носителей жизни; • механизмы реакций, протекающих с участием ферментов и роль ферментов в регуляции метаболических процессов; • современные представления о биологическом окислении; • принципы регуляции обмена веществ; • взаимосвязь обмена соединений различных классов биомолекул.
	ПК-1.2. Применяет на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять участие органических соединений в организации биологических структур клеток, тканей, органов; • описывать метаболические превращения отдельных представителей важнейших классов природных соединений; • систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении данной дисциплины и других учебно-научных источников информации.
	ПК-1.3. Способен проектировать направленный синтез органических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными представлениями о химических основах жизненно важных процессов и явлений и их регуляции; • характеристиками основных путей метаболизма

		<p>химических компонентов в живом организме;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методиками проведения эксперимента; • проводить химические расчеты, математическую и графическую обработку результатов.
--	--	---

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Формирование фундаментальных знаний о химических основах жизнедеятельности организмов, о структуре, свойствах и функциях биологически важных соединений;
2. Изучение основных химических закономерностей биологических процессов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Общая химия, Неорганическая химии, Аналитическая химия, Качественный анализ, Органическая химия, Физическая химия, Химическая технология, Коллоидная химия, Высокмолекулярные соединения, Физико-химические методы анализа, Токсикология.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Основы химии материалов медико-биологического назначения, Основы нанохимии и нанотехнологии, Химическая промышленность РБ, Медицинская химия, Химия нефти и газа, Утилизация и вторичная переработка промышленных отходов, Химия окружающей среды.

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 13 зач. ед., 468 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	468
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	40
практических (семинарских)	124
лабораторных	174
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58

Формы контроля	Семестры
-----------------------	-----------------

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Раздел 1. Биоорганические молекулы: строение, свойства, функции	20	58	92	10
1.1	Тема 1. Введение.	2	6	0	1
1.2	Тема 2. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	4	8	28	2
1.3	Тема 3. Ферменты (энзимы).	2	6	22	1
1.4	Тема 4. Витамины.	2	8	18	1
1.5	Тема 5. Порфирины и родственные соединения.	0	4	0	1
1.6	Тема 6. Углеводы.	2	6	12	1
1.7	Тема 7. Липиды.	2	6	12	1
1.8	Тема 8. Нуклеиновые кислоты.	4	6	0	1
1.9	Тема 9. Гормоны.	2	8	0	1
2	Раздел 2. Обмен веществ и энергии	20	66	82	48
2.1	Тема 10. Основы биоэнергетики. Общий путь катаболизма.	2	11	0	8
2.2	Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот.	4	11	0	8
2.3	Тема 12. Обмен белков и аминокислот.	4	11	28	8
2.4	Тема 13. Обмен углеводов.	4	11	28	8
2.5	Тема 14. Обмен липидов.	4	11	26	8
2.6	Тема 15. Транспорт веществ через биомембраны.	2	11	0	8
	Итого	40	124	174	58

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Биоорганические молекулы: строение, свойства, функции	
1.1	Тема 1. Введение.	Определение и предмет исследования химических основ биологических процессов. Биохимические основы жизни. Уровни организации живой природы. Основные свойства

		живого. Основные биохимические процессы.
1.2	Тема 2. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Непротеиногенные аминокислоты. Незаменимые аминокислоты. Аминокислотный состав пептидов и белков. Структурно-пространственная организация пептидов и белков. Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Третичная структура белков. Четвертичная структура белков. Физико-химические свойства белков и их растворов: растворимость и гидратация, высаливание, кислотно-основные, буферные, хелатирующие, коллоидные, осмотические и оптические свойства, денатурация белков. Биологические функции белков.
1.3	Тема 3. Ферменты (энзимы).	Энзимология. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов. Особенности ферментативного катализа. Механизмы действия ферментов. Кинетическое описание ферментативных реакций. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Биологическое значение ферментов.
1.4	Тема 4. Витамины.	Общая характеристика витаминов. Авитаминоз. Гиповитаминоз и гипервитаминоз. Взаимодействие витаминов. Антивитаминное действие.
1.6	Тема 6. Углеводы.	Общая характеристика углеводов: классификация, строение, свойства, биофункции. Основные представители углеводов.
1.7	Тема 7. Липиды.	Строение и биологические функции липидов. Основные представители липидов: простейшие (ацилглицериды, воски), сложные (фосфоацилглицериды, гликолипиды) производные липидов (стероиды, каротиноиды, витамины D, E, K).
1.8	Тема 8. Нуклеиновые кислоты.	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Структурно-функциональная организация молекул ДНК: первичная, вторичная, третичная структуры ДНК. Схема укладки молекул ДНК в хромосомах. Структурно-функциональная организация молекул РНК. Рибосомные РНК. Транспортные РНК. Матричные РНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот: кислотно-основные, хелатирующая способность, способность к денатурации; оптические, коллоидные, осмотические свойства и высокая вязкость растворов. Биологические функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
1.9	Тема 9. Гормоны.	Общая характеристика гормонов. Механизмы действия гормонов. Получение и применение гормонов.
2	Раздел 2. Обмен веществ и энергии	
2.1	Тема 10. Основы биоэнергетики. Общий путь катаболизма.	Введение в обмен веществ и энергии. Метаболические системы организмов. Биологическое окисление. Дыхательная цепь. Фосфорилирование АДФ. Митохондриальное окисление. Микросомальное окисление. Общий путь катаболизма (окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, цикл Кребса, гликоксилатный цикл).
2.2	Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот.	Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Биосинтез ДНК (репликация). Механизм репликации. Ингибирование репликации. Репарация повреждений ДНК. Биосинтез РНК

		(транскрипция). Катаболизм нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
2.3	Тема 12. Обмен белков и аминокислот.	Биосинтез белков (трансляция). Генетический код. Механизм трансляции. Гидролиз белков в процессе пищеварения. Гидролиз белков эндопептидазами. Гидролиз белков экзопептидазами. Пищеварительная функция соляной кислоты. Катаболизм аминокислот: реакций дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования. Разложение аминокислот под действием бактерий. Катаболизм углеродного скелета аминокислот. Обмен аммиака. Орнитинный цикл. Биосинтез заменимых аминокислот.
2.4	Тема 13. Обмен углеводов.	Превращения углеводов в процессе пищеварения. Активация моносахаридов. Обмен гликогена. Гликогеногенез. Гликогенолиз. Регуляция обмена гликогена. Катаболизм глюкозы. Гликолиз. Аэробное превращение пирувата. Анаэробное превращение пирувата. Взаимосвязь аэробного и анаэробного гликолиза. Пентозофосфатный путь окисления углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Фотосинтез.
2.5	Тема 14. Обмен липидов.	Превращения липидов в процессе пищеварения. Внутриклеточный гидролиз липидов. Биоокисление жирных кислот: β -окисление, α -окисление, ω -окисление. Биосинтез кетонных тел. Биосинтез жирных кислот. Биосинтез холестерина.
2.6	Тема 15. Транспорт веществ через биомембраны.	Водно-минеральный обмен. Транспорт веществ через биомембраны: простой диффузией, облегченным или активным транспортом. Минеральный обмен.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Биоорганические молекулы: строение, свойства, функции	
1.1	Тема 1. Введение.	Химическая организация растительной и животной клетки. Вирусы. Биохимические особенности живых организмов. Анатомия человека.
1.2	Тема 2. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Аминокислоты. Пептиды. Белки. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Структурная организация белков. Функции белков.
1.3	Тема 3. Ферменты (энзимы).	Классификация ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
1.4	Тема 4. Витамины.	Жиро- и водорастворимые витамины: структура, метаболизм, биологическая роль, заболевания, вызванные гипо- и гипervитаминозами.. Антивитамины.
1.5	Тема 5. Порфирины и родственные соединения.	Биологическое значение и общие аспекты химии порфиринов. Получение и практическое использование порфиринов.
1.6	Тема 6. Углеводы.	Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.
1.7	Тема 7. Липиды.	Нейтральные жиры и воски. Омыляемые сложные липиды.

		Неомыляемые липиды
1.8	Тема 8. Нуклеиновые кислоты.	ДНК. РНК.
1.9	Тема 9. Гормоны.	Пептидные и белковые гормоны. Гормоны – производные аминокислот. Стероидные гормоны. Простагландины и другие эйкозаноиды. Гормоны растений (фитогормоны)
2	Раздел 2. Обмен веществ и энергии	
2.1	Тема 10. Основы биоэнергетики. Общий путь катаболизма.	Обмен веществ и энергии. Метаболические системы организмов. Биологическое окисление. Общий путь катаболизма.
2.2	Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот.	Обмен нуклеиновых кислот. Биосинтез нуклеотидов: пиримидиновых и пуриновых. Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез РНК (транскрипция). Катаболизм нуклеиновых кислот и нуклеотидов.
2.3	Тема 12. Обмен белков и аминокислот.	Обмен белков и аминокислот. Биосинтез белков (трансляция). Гидролиз белков в процессе пищеварения. Катаболизм аминокислот. Обмен аммиака. Орнитинный цикл.
2.4	Тема 13. Обмен углеводов.	Обмен углеводов. Обмен гликогена (гликогеногенез, гликогенолиз) и его регуляция. Катаболизм глюкозы. Гликолиз. Глюконеогенез. Аэробное и анаэробное превращения пирувата. Пентозофосфатный путь окисления углеводов. Фотосинтез углеводов. С3-, С4-, САМ-фотосинтез.
2.5	Тема 14. Обмен липидов.	Обмен липидов. Превращения липидов в процессе пищеварения. Биоокисление жирных кислот. β -Окисление жирных кислот. Биосинтез кетоновых тел.
2.6	Тема 15. Транспорт веществ через биомембраны.	Транспорт веществ через биомембраны. Транспорт ионов Na^+ и K^+ через клеточные мембраны. Строение клеточных мембран. Минеральный обмен. Регуляция кислотно-основного равновесия. Гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая буферные системы.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Биоорганические молекулы: строение, свойства, функции	
1.2	Тема 2. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Растворимость в воде карбоновых кислот. Сравнение степени ионизации кислот. Вытеснение кислот из их солей другими кислотами. Различие в окисляемости органических кислот. Разложение молочной кислоты концентрированной серной кислотой. Приготовление растворов белков. Получение яичного альбумина. Получение молочного альбумина и казеина. Получение растительного альбумина (лейкозина).

		<p>Получение раствора желатина. Отношение белков к кислотам и щелочам. Коагуляция желатина спиртом. Осаждение белков концентрированными минеральными кислотами. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Биуретовая реакция белков. Ксантопротеиновая реакция белков.</p>
1.3	Тема 3. Ферменты (энзимы).	<p>Количественное определение активности амилазы слюны в присутствии активатора и ингибитора фермента. Термолабильность ферментов. Специфичность ферментов. Влияние температуры на скорость ферментативного катализа. Качественные пробы на присутствие ферментов. Действие амилазы слюны на крахмал. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Действие каталазы на пероксид водорода.</p>
1.4	Тема 4. Витамины.	<p>Качественные реакции на водорастворимые витамины и жирорастворимые витамины</p>
1.6	Тема 6. Углеводы.	<p>Взаимодействие углеводов с концентрированными кислотами. Взаимодействие сахаров со щелочами. Взаимодействие сахаров с солями двухвалентной меди в щелочном растворе.</p>
1.7	Тема 7. Липиды.	<p>Определение йодного числа Определение числа омыления жира Определение кислотного числа Определение эфирного числа жира Получение фосфатидилхолинов из яичного желтка Осаждение ацетоном Эмульгирование Определение жирных кислот Обнаружение глицерина</p>
2	Раздел 2. Обмен веществ и энергии	
2.3	Тема 12. Обмен белков и аминокислот.	<p>Приготовление экстракта из мышечной ткани (говяжий фарш). Обнаружение фосфатов, хлоридов, сульфатов и молочной кислоты в экстракте. Осаждение белка миозина и актомиозина из экстракта. Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей. Гидролиз казеина и открытие в гидролизате фосфорной кислоты. Выделение гликопротеида из слюны и нафтоловая проба на углеводный компонент.</p>
2.4	Тема 13. Обмен углеводов.	<p>Окисление альдозы и кетозы йодом. Реакция Селиванова на кетозы. Гидролиз сахарозы. Получение слизиной кислоты.</p>

		<p>Реакции крахмала. Реакция на углеводы с α – нафтолом (реакция Молиша).</p>
2.5	Тема 14. Обмен липидов.	<p>Растворение жиров Эмульгирование жиров Гидролиз жира (омыление) Открытие в гидролизате составных частей жира Открытие ненасыщенных жирных кислот в жире Получение нерастворимых солей высших жирных кислот</p>