

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДЕНО

Проректором

по учебно-методической работе

Т.Н. Василькова

17 июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Биоорганическая химия»

Специальность: 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета)

Факультет: педиатрический, очная форма обучения

Кафедра химии

Курс 1

Семестр 2

Модули: 1

Зачетные единицы: 2

Зачет: 2 семестр

Лекции: 14 часов

Практические (семинарские/лабораторные) занятия: 34 часа

Самостоятельная работа: 24 часа

Всего: 72 часа

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 359DD2F676E6DE1A183BC57E74308397
Владелец: Василькова Татьяна Николаевна
Действителен: с 24.03.2023 до 16.06.2024

г. Тюмень, 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 «Педиатрия», (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №853 от 17.08.2015 г., учебного плана (2020 г.) и с учетом трудовых функций профессионального стандарта «Врач-педиатр участковый», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 марта 2017 г. № 306н.

Индекс Б1.В.О4

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии (протокол №10, «29» апреля 2020 г.)

Заведующий кафедрой химии,
д. фарм. н., профессор

Т.А. Кобелева

Согласовано:

Декан педиатрического факультета,
к.м.н., доцент

С.П. Сахаров

Председатель Методического совета
по специальности 31.05.02 Педиатрия
д. м. н., профессор
(протокол №5, «15» июня 2020 г.)

Е.Б. Храмова

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС
(протокол №10, «17» июня 2020 г.)

Председатель ЦКМС, д.м.н., профессор

О.И. Фролова

Автор-составитель программы:

доцент кафедры химии, к.х.н. Н.П. Медяник

Рецензенты:

Доцент кафедры фармации ИНПР ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России,
к.фарм.н., доцент В.А. Тоболкина

Заведующий кафедрой фармации и химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, д.фарм.н., профессор А.Ю. Петров

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Биоорганическая химия» является формирование у обучающихся системных знаний о закономерностях химического поведения основных биологически важных классов органических соединений, механизмах взаимодействия во взаимосвязи с их строением, а также понятия о биополимерах, их функциях и возможности повреждения химической структуры при негативном воздействии окружающей среды. Дисциплина направлена на развитие и реализацию творческого научного потенциала и развитию морально-нравственных личностных качеств обучающегося в соответствии с требованиями Профессионального стандарта «Врач-педиатр участковый», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 марта 2017 г. № 306н.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) сформировать у обучающихся представления о роли и месте биоорганической химии среди фундаментальных и медицинских наук, о направлении развития дисциплины и ее достижениях;
- 2) изучить строение и химические свойства основных классов биоорганических соединений;
- 3) научить анализировать и предсказывать механизмы превращения биоорганических соединений на основе понимания особенностей их химического строения;
- 4) изучить структурные компоненты, свойства и биологическую роль биополимеров;
- 5) познакомить с принципами построения структур биополимеров и липидов;
- 6) сформировать навыки решения проблемных и ситуационных задач на основе моделирования физико-химических процессов, протекающих в живых организмах;
- 7) сформировать навыки и умения при работе с учебной, научной и справочной литературой по выбранной теме химической направленности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 31.05.02. Педиатрия, является обязательной дисциплиной и изучается во втором семестре.

3. Перечень компетенций в процессе освоения дисциплины

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	основы абстрактного мышления, анализа и синтеза при работе с информацией химической направленности;
	уметь	использовать в профессиональной деятельности абстрактное мышление, анализ и синтез;
	владеть	современными методами обработки анализа полученной информации.

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	
ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	
	знать	строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений, пути их превращений; структурные компоненты, свойства и биологическую роль биополимеров (полисахаридов, белков, нуклеиновых кислот); принцип образования липидов; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; влияние окружающей среды на живой организм.
	уметь	выделять в структуре биологически активных веществ реакционные центры и предсказывать их химическую активность; самостоятельно решать ситуационные задачи.
	владеть	навыками распознавания основных биологически активных структур; навыками воспроизведения структурных формул биологически важных соединений и умениями приводить схемы их основных метаболических путей; навыками прогноза и анализа влияния повреждающих факторов окружающей среды на биологические субстраты; навыками самостоятельной работы с основной учебной и справочной литературой.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часов.

Дисциплинарный модуль 1

Модульная единица 1.1. Номенклатура органических соединений. Природные сопряженные структуры. Кислотно-основные взаимодействия в механизме реализации свойств важнейших классов биоорганических соединений. Окислительно-восстановительные процессы в организме

Делокализация электронов как фактор повышения стабильности молекул, ее распространенность в биологически важных соединениях (каротиноиды, гем, ароматические и гетероциклические соединения).

Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный, мезомерный) как причина неравномерного распределения электронной плотности, возникновения реакционных центров в молекуле. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. С-Н, N-Н, O-Н, S-Н кислотность биоорганических соединений.

Строение характеристических групп и химические свойства основных классов биоорганических соединений, метаболитов, биорегуляторов, лекарственных препаратов. Гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией С-С σ -связи (галогенопроизводные, спирты). Алкилирование спиртов, фенолов, тиолов,

сульфидов, аммиака и аминов. Роль кислотного катализа в нуклеофильном замещении гидроксильной группы. Деаминация соединений с первичной аминогруппой. Биологическая роль реакций алкилирования.

Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Реакции нуклеофильного присоединения у sp^2 -гибридного атома углерода. Реакции ацилирования. Ацилирующие агенты. Ацилфосфаты и ацилкофермент А - природные макроэргические ацилирующие реагенты. Биологическая роль реакций ацилирования.

Реакции окисления и восстановления органических соединений. Реакции окисления спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений. Окисление π -связи и ароматических фрагментов (эпоксидирование, гидрокселирование).

Важнейшие редокс системы организма. Понятие о переносе гидрид-иона в действии системы НАД⁺-НАДН. Понятие о переносе протонов и электронов с участием системы ФАД-ФАДН₂, хинон-гидрохинон.

Основы теории свободно-радикального окисления липидов. Пероксидное окисление фрагментов жирных кислот в клеточных мембранах.

Основы работы электронотранспортной цепи митохондрий.

Модульная единица 1.2. Химическая структура, биологическая роль важнейших молекул жизни. Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции

Химическая структура, биологическая роль важнейших молекул (углеводов, аминокислот, пептидов, белков, нуклеиновых кислот, липидов).

Полисахариды: крахмал, гликоген, декстран, целлюлоза, пектины (полигалактуроновая кислота). Первичная структура. Гидролиз. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Первичная структура. Гепарин.

Пептиды. Номенклатура. Первичная структура белков. Понятие о сложных белках. Гликопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Комплементарность нуклеиновых оснований. Водородная связь в комплементарных парах. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Гидролиз нуклеиновых кислот. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Лекарственные средства на основе модифицированных нуклеиновых оснований (фторурацил, меркаптопурин). Изменение структуры нуклеиновых кислот под действием химических веществ (многоядерных углеводородов, формальдегида, азотистой кислоты).

Липиды. Нейтральные липиды, амфипатические (полярные липиды).

Омыляемые липиды. Нейтральные липиды. Классификация. Природные высшие жирные кислоты. Липиды "омега-3" и "омега-6" рядов. Биологическая роль. Химические свойства. Пероксидное окисление фрагментов жирных кислот в клеточных мембранах. Фосфолипиды. Классификация. Фосфолипиды как компоненты биологических мембран. Физико-химические свойства фосфолипидов. Образование мицелл. Неомыляемые липиды. Токоферол, изопреноиды, убихинон, филлохинон.

Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции. Стероиды. Представление о их биологической роли. Стеран, конформационное строение 5- α (транс А/В) и 5- β (цис А/В) -стеранового скелета. Стероидные гормоны. Эстрогены, андрогены, гестагены, кортикостероиды. Желчные кислоты: холевая, гликохолевая и таурохолевая. Стерины. Холестерин, структура, биологическое действие. Эргостерин, превращение его в витамины группы Д. Агликоны сердечных гликозидов. Важнейшие нейромедиаторы (ацетилхолин, ДОФА, норадреналин, адреналин).

Таблица 1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модульной единицы)	Лекции			Практические/ лабораторные/ семинарские занятия				СРС	Всего часов	Форма контроля
		Всего часов	Аудиторная работа	Внеаудиторная контактная работа	Всего часов	Аудиторная работа	Внеаудиторная контактная работа	Симуляционное обучение			
1.	Модульная единица 1.1. Номенклатура органических соединений. Природные сопряженные структуры. Кислотно-основные взаимодействия в механизме реализации свойств важнейших классов биоорганических соединений. Окислительно-восстановительные процессы в организме.	7	7	-	18	18	-	-	14	39	Тестирование, контрольная работа, программированный контроль, решение ситуационных задач, защита реферата
2.	Модульная единица 1.2. Химическая структура, биологическая роль важнейших молекул жизни. Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции.	7	5	2	14	12	2	-	10	31	Тестирование, контрольная работа, программированный контроль, решение ситуационных задач, защита реферата
3.	Зачет				2	2				2	Итоговое тестирование, практические умения
	Итого:	14	12	2	34	32	2	-	24	72	

Таблица 2 – Тематический план лекций

№ п/п	Тематика лекций	Количество часов аудиторной работы	Вид внеаудиторной контактной работы	Количество часов
Модульная единица 1.1. Номенклатура органических соединений. Природные сопряженные структуры. Кислотно-основные взаимодействия в механизме реализации свойств важнейших классов биоорганических соединений. Окислительно-восстановительные процессы в организме.				
1.	Сопряжение как фактор, определяющий устойчивость биологически активных молекул. Природные структуры, содержащие сопряженные двойные связи. Электронные эффекты заместителей, определяющие формирование реакционных центров	1	-	-
2.	Кислотно-основные свойства биоорганических соединений: спиртов, тиолов, аминов, карбоновых кислот. Амфолиты. Типы взаимодействий между кислотными и основными центрами биологически активных молекул	1	-	-
3.	Свойства и биологическая роль карбонильных соединений. Образование полуацеталей, иминов, оснований Шиффа. Наращивание С-С связей	1	-	-
4.	Свойства карбоновых кислот. Реакции этерификации, алкилирования, ацилирования. Образование сложных эфиров, амидов карбоновых кислот. Важнейшие производные угольной кислоты	1	-	-
5.	Окислительно-восстановительные процессы в организме	1	-	-
6.	Важнейшие редокс-системы организма. Электронотранспортные цепи	1	-	-
7.	Роль радикальных процессов. Свободные формы кислорода. Пероксидное окисление и его патогенетическое значение. Ферментативные и не ферментативные ингибиторы окисления	1	-	-
Модульная единица 1.2. Химическая структура, биологическая роль важнейших молекул жизни. Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции.				
8.	Углеводы. Классификация. Важнейшие полиозы. Мукополисахариды, их роль в организме	1	-	-
9.	Аминокислоты, пептиды, белки. Классификация и структура белков	1	-	-
10.	Нуклеиновые кислоты. Циклические нуклеотиды. Модификация структуры нуклеиновых оснований под действием факторов внешней среды. Антиметаболиты	1	-	-
11.	Липиды. Свойства и биологическая роль нейтральных липидов	1	-	-
12.	Фосфолипиды. Строение биологических мембран	1	-	-
13.	Супрамолекулярные структуры. Липопротеины, липопротеиды. Важнейшие фракции плазмы крови. Биологическая роль. Принципы обеспечения растворимости в воде		вебинар 1	1
14.	Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции		вебинар 1	1

	Итого	12	2	
	Всего: 14 часов			

Таблица 3 – Тематический план практических занятий

№ п/ п	Тематика занятий	Кол-во часов аудиторной работы	Внеаудиторная контактная работа		Симуляционное обучение	
			вид	часы	вид	часы
Дисциплинарный модуль						
Модульная единица 1.1. Номенклатура органических соединений. Природные сопряженные структуры. Кислотно-основные взаимодействия в механизме реализации свойств важнейших классов биоорганических соединений. Окислительно-восстановительные процессы в организме.						
1.	Введение в курс биоорганической химии. Принципы классификации и номенклатуры биоорганических соединений	2	-	-	-	-
2.	Сопряжение как фактор, определяющий устойчивость биологически активных молекул. Природные структуры, содержащие сопряженные связи (β -каротин, астаксантин, порфирины, флавоноиды, ароматические и гетероциклические соединения). Электронные эффекты, определяющие формирование реакционных центров в молекулах биоорганических соединений.	2	-	-	-	-
3.	Кислотно-основные свойства биоорганических соединений: спиртов, тиолов, аминов, карбоновых кислот. Амфолиты. Типы взаимодействий между кислотными и основными центрами биологически активных молекул. Роль воды в ионизации молекул. Водородные связи между кислотными и основными центрами молекул.	2	-	-	-	-
4.	Свойства и биологическая роль карбонильных соединений.	2	-	-	-	-
5.	Свойства карбоновых кислот и угольной кислоты.	2	-	-	-	-
6.	Процессы окисления и восстановления биоорганических соединений	2	-	-	-	-

7.	Важнейшие редокс-системы организма	2	-	-	-	-
8.	Роль радикальных процессов. Свободные формы кислорода. Пероксидное окисление липидов биологических мембран. Ферментативные и не ферментативные ингибиторы окисления	2	-	-	-	-
9.	Электронотранспортные цепи (митохондрий). Тестирование по модульной единице 1.1	2	-	-	-	-
Модульная единица 1.2. Химическая структура, биологическая роль важнейших молекул жизни. Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции						
10.	Углеводы. Важнейшие полиозы	2	-	-	-	-
11.	Аминокислоты, пептиды, белки. Классификация и структура белков	2	-	-	-	-
12.	Нуклеиновые кислоты. Циклические нуклеотиды. Модификация структуры нуклеиновых оснований под действием факторов внешней среды. Антиметаболиты	2	-	-	-	-
13.	Липиды. Свойства и биологическая роль нейтральных липидов.	2	-	-	-	-
14.	Липиды. Фосфолипиды, биологическая роль. Строение биологических мембран.	2	-	-	-	-
15.	Важнейшие фракции плазмы крови. Биологическая роль. Принципы обеспечения растворимости в воде. Тестирование по модульной единице 1.2	-	Видео-объяснения с оформлением конспекта, поиск и обзор дополнительных источников информации с последующим тестированием в системе Educon	2	-	-
16.	Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции	2	-	-	-	-
17.	Зачет	2	-	-	-	-
	Итого	32	-	2	-	-
	Всего 34 часа					

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов. Применяются следующие виды и формы работы: устный опрос, компьютерное тестирование, решение ситуационных задач. На практических занятиях наиболее

важными представляются методы анализа проблемной ситуации, решение и обсуждение ситуационных задач. Широко используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: мозговой штурм, групповые дискуссии и групповые проблемные работы. Преподаватели при работе со студентами применяют обучающие демонстрационные материалы: мультимедийные презентации, видеофильмы.

Внеаудиторная контактная работа включает: лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция) с размещением на образовательных платформах, в том числе на платформе Educon (Moodle), видео-объяснения с оформлением конспекта, поиск и обзор дополнительных источников информации с последующим тестированием в системе Educon (Moodle). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде: контрольных работ, программированных контролей, защиты рефератов, тестов, в том числе с использованием системы Educon (Moodle).

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в электронной системе поддержки дистанционного обучения EDUCON. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет.

6. Виды работ и формы контроля самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
Модульная единица 1.1. «Номенклатура органических соединений. Природные сопряженные структуры. Кислотно-основные взаимодействия в механизме реализации свойств важнейших классов биоорганических соединений. Окислительно-восстановительные процессы в организме»				
1.	Каротиноиды. Биологическая роль каротина, ликопина, астаксантина	Решение ситуационных задач	2	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
2.	Образование водородных связей между кислотными и основными центрами молекул как способ стабилизации вторичной и третичной структуры биополимеров	Решение ситуационных задач	2	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
3.	Патогенетическое значение карбонильных соединений в	Решение ситуационных задач	2	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
	организме человека			
4.	Источники энергии для мышечной работы. Роль креатинфосфата как одного из важнейших макроэргических соединений в организме человека	Решение ситуационных задач	2	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
5.	Биологическое значение реакций ацилирования. Ацилфосфаты и ацилкофермент А – природные ацилирующие агенты	Решение ситуационных задач	2	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
6.	Роль природных SH-соединений (глутатиона, α-липоевой кислоты) в процессах восстановления	Решение ситуационных задач	1	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
7.	Коферментная роль НАДН	Решение ситуационных задач	1	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
8.	Свободнорадикальные патологии. Значение окисления липидов в развитии патологии. Роль природных антиоксидантов	Решение ситуационных задач	1	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
9.	Аспекты биомедицинской этики в реализации современных технологий генной инженерии в результате прогресса генетической науки	Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме	1	Защита реферата
Модульная единица 1.2. «Химическая структура, биологическая роль важнейших молекул жизни. Принципы гормональной и нейромедиаторной регуляции»				
10.	Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин.	Решение ситуационных задач	4	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
11.	Липопротеиды низкой и высокой плотности. Атерогенные фракции липопротеидов крови.	Работа с пособием для самоподготовки по теме	4	1. тестирование 2. собеседование по ситуационным задачам
12.	Индивидуальное задание по одной из предложенных тем модульной единицы 1.2	Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме	2	Защита реферата
	Всего: 24 часа			

7. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Тестирование
ОК-1,ОПК-7	1. РАСПОЛОЖИТЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА В РЯД ПО УСИЛЕНИЮ КИСЛОТНЫХ СВОЙСТВ: 1) фенол 2) 4-нитрофенол 3) 2,4,6-тринитрофенол 4) этанол
ОК-1,ОПК-7	2. ВЫБЕРИТЕ БОЛЕЕ СЛАБОЕ ОСНОВАНИЕ, ЧЕМ АММИАК: 1) этиламин 2) диметиламин 3) диэтиламин 4) дифениламин
ОК-1,ОПК-7	3. КАКОГО ТИПА СВЯЗЬ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ДНК МЕЖДУ АЗОТИСТЫМИ ОСНОВАНИЯМИ ТИМИНОМ И АДЕНИНОМ? 1) ионная 2) ковалентная полярная 3) ковалентная неполярная 4) водородная
ОК-1,ОПК-7	4. КАКОЙ ЗАРЯД БУДЕТ ИМЕТЬ АМИНОКИСЛОТА ЛИЗИН ($pI = 9,8$) ПОМЕЩЕННАЯ В РАСТВОР, ИМЕЮЩИЙ $pH = 7,4$? 1) положительный 2) отрицательный 3) нейтральный 4) заряд от pH не зависит
ОК-1,ОПК-7	5. УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИНЫ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ЦЕПИ АЛЬДЕГИДА ВОЗМОЖНО В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАКЦИИ: 1) образования ацеталей 2) образования иминов 3) альдольной конденсации 4) восстановления
ОК-1,ОПК-7	6. ПО КАКОМУ МЕХАНИЗМУ ПРОТЕКАЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЬДЕГИДОВ И АМИНОВ? 1) присоединения 2) окисления 3) восстановления 4) замещения
ОК-1,ОПК-7	7. ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ДЕЗАМИНИРОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ: 1) гидроксокислот 2) альдегидов 3) ароматических кислот 4) оксокислот

Код компетенции	Тестирование
ОК-1,ОПК-7	8. С УЧАСТИЕМ КАКОГО КОФЕРМЕНТА ПРОИСХОДИТ ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА В ОРГАНИЗМЕ? 1) НАД ⁺ 2) ФАД 3) гидрохинона 4) цианокобаламина
ОК-1,ОПК-7	9. ВЫБЕРИТЕ ПРОДУКТ, КОТОРЫЙ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ОКИСЛЕНИИ ЛАКТАТА (СОЛИ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ) С УЧАСТИЕМ НАД ⁺ : 1) оксалоацетат (соль щавелевоуксусной кислоты) 2) пируват (соль пировиноградной кислоты) 3) фумарат (соль фумаровой кислоты) 4) ацетат (соль уксусной кислоты)
ОК-1,ОПК-7	10. ВЫБЕРИТЕ РЯД С НАЗВАНИЯМИ ТОЛЬКО АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОКИСЛОТ: 1) валин, треонин 2) пролин, серин 3) лейцин, валин 4) фенилаланин, тирозин

Код компетенции	Программированный контроль
ОК-1, ОПК- 7	Приведите название трипептида Ala-Ser-Tyr, его структурную формулу. Обозначьте N- и C-концы, пептидные связи.
	Напишите схему щелочного гидролиза дипептида лейцилметионина.
	Напишите схему образования нуклеозида, представленного остатками аденина и рибозы. Назовите нуклеозид, укажите N-гликозидную связь.
	Приведите реакцию возможной модификации структуры цитозина под воздействием формальдегида, приводящую к нарушению комплементарности цепей ДНК.
	Назовите и изобразите структуру высшей жирной кислоты, имеющей следующее сокращённое обозначение 22:6, семейство ω-3.
	Напишите реакцию каталитического восстановления 2-линолеоил-1-олеоил-3-пальмитоилглицерина. Назовите продукты.

Код компетенции	Задания к контрольной работе
ОК-1, ОПК- 7	1. Приведите формулу аминокислоты тирозина (2-амино-3-парагидроксифенилпропановой кислоты), укажите электронные эффекты заместителей и распределение электронной плотности в молекуле. Реакция нитрования используется для обнаружения ароматических аминокислот. Запишите уравнение химической реакции нитрования тирозина. К какому типу реакций относится нитрование?
	1. Определите центры кислотности в молекуле п-аминосалициловой кислоты, расположите их в порядке снижения кислотных свойств. Ответ обоснуйте. Является ли данное соединение ароматическим? Какие типы сопряжения имеют место в структуре соединения.

Код компетенции	Задания к контрольной работе
ОК-1, ОПК- 7	1. Приведите формулу аминокислоты тирозина (2-амино-3-парагидроксифенилпропановой кислоты), укажите электронные эффекты заместителей и распределение электронной плотности в молекуле. Реакция нитрования используется для обнаружения ароматических аминокислот. Запишите уравнение химической реакции нитрования тирозина. К какому типу реакций относится нитрование?
	
	2. Написать продукты взаимодействия пропионового альдегида с метанолом, гидросиламином (в кислой среде), с фурфуролом (в щелочной среде).
	3. Приведите реакции получения ацетилсалициловой кислоты из фенола по схеме:
	

Код компетенции	Примерные темы рефератов
ОК-1, ОПК- 7	Роль углеводов в питании человека
	Значение циклических нуклеотидов в качестве важнейших биохимических регуляторов
	Нуклеозиды – антибиотики
	Факторы повреждения структуры ДНК. Химические агенты мутагенеза
	Полиненасыщенные жирные кислоты семейства «омега-3». Биологическая роль
	Строение и функции биологических мембран
	Холестерин. Биологическая роль
	Загрязнение среды обитания человека полиядерными углеводородами и экологические проблемы безопасности жизнедеятельности.

7.2. Оценочные средства для промежуточного контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Задания к зачету для проверки практических умений
	1. Понятие о сопряженных системах. Типы сопряжения на примере структуры салициловой кислоты. Покажите распределение электронной плотности в ароматическом кольце о-гидроксibenзойной кислоты под влиянием заместителей (индуктивный и мезомерный эффекты).
	2. Амилоза и амилопектин – составные компоненты крахмала. Приведите структуру амилозы, отметьте тип гликозидной связи. Укажите отличия в строении амилозы и амилопектина.
	3. Напишите структуру трипептида глутатиона (γ -Glu-Cys-Gly), входящего в состав глутатионпероксидазы. Назовите трипептид по систематической

Код компетенции	Задания к зачету для проверки практических умений
	номенклатуре. Приведите механизм антиоксидантной защиты с его участием.
	4. Приведите схему образования тимидин-5'-фосфата.
	5. В составе липопротеидов плазмы крови присутствует фосфолипид фосфатидилхолин (лецитин). Приведите схему образования лецитина, который включает высшие жирные кислоты с индексом 22:6, 20:4.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература (О.Л.)

1. Биоорганическая химия: учебник /Н.А Тюкавкина., Ю.И. Бауков, С.Э.Зурабян.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015– 416 с - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html>

Дополнительная литература (Д.Л.)

1. Зеленин, К. Н. Химия общая и биоорганическая / К. Н. Зеленин, В. В. Алексеев. - СПб. : Элби-СПб, 2003. - 712 с.с.
2. Биоорганическая химия [Текст] : руководство к практическим занятиям / ред. Н. А. Тюкавкина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с.- <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для высшего образования (<https://www.studentlibrary.ru/>);
2. «Консультант-врача. Электронная медицинская библиотека» (ЭБС) <http://www.rosmedlib.ru>
3. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)) <http://www.femb.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Номер / индекс компетенции	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основных оборудования	Юридический адрес учебной базы в соответствии с лицензией на осуществление образовательной деятельности
1.	ОК-1	Учебная комната кафедры химии оснащена следующим оборудованием:	625023
2.	ОПК-7	<ul style="list-style-type: none"> - мультимедийный проектор BENG MS 502 (517) в комплекте – 1 шт. - информационные таблицы – 9 шт., - информационный раздаточный материал - химические лабораторные столы – 4 шт., - вытяжной шкаф -1 шт., - наборы химической посуды (колбы, пробирки, воронки, бюретки, стаканы...), ртутные термометры, водяная баня; спиртовки 	Тюменская область, г. Тюмень, ул. Одесская, 52, правое крыло, 3 этаж, аудитории №№1,2,3

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Электронная образовательная система (построена на основе системы управления обучением Moodle версии 3.1 (Moodle – свободное программное обеспечение, распространяемое на условиях лицензии GNU GPL (<https://docs.moodle.org/dev/License>)).

2. Система «КонсультантПлюс» (гражданско-правовой договор № 52000016 от 13.05.2020).

3. Антиплагиат (лицензионный договор от 16.10.2019 № 1369//4190257), срок до 16.10.2020.

4. Антивирусное программное обеспечение «Касперский» (Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License на 500 компьютеров, срок до 09.09.2020.

5. MS Office Professional Plus, Версия 2010, Open License № 60304013, 60652886 (академические на 62 пользователя), бессрочные.

6. MS Office Standard, Версия 2013, Open License № 63093080, 65244714, 68575048, 68790366 (академические на 138 пользователей), бессрочные.

7. MS Office Professional Plus, Версия 2013, Open License № 61316818, 62547448, 62793849, 63134719, 63601179 (академические на 81 пользователя), бессрочные.

8. MS Windows Professional, Версия XP, Тип лицензии неизвестен, № неизвестен, кол-во пользователей неизвестно, бессрочная.

9. MS Windows Professional, Версия 7, Open License № 60304013, 60652886 (академические на 58 пользователей), бессрочные.

10. MS Windows Professional, Версия 8, Open License № 61316818, 62589646, 62793849, 63093080, 63601179, 65244709, 65244714 (академические на 107 пользователей), бессрочные.

11. MS Windows Professional, Версия 10, Open License № 66765493, 66840091, 67193584, 67568651, 67704304 (академические на 54 пользователя), бессрочные.

12. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX лицензионный договор 4190214 от 12.09.2019.

13. Вебинарная платформа Мираполис (гражданско-правовой договор № 4200041 от 13.05.2020).