

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Химические основы биологических процессов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план b040301-Хим-22-3.plx
04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Химия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 8

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	8	8	8	8
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

PhD, Ст. преподаватель, Боначева Виктория Михайловна

Рабочая программа дисциплины

Химические основы биологических процессов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.хим.наук, старший преподаватель Крайник Виктория Викторовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основной целью освоения дисциплины «Химические основы биологических процессов» является формирование представлений о химизме живой материи, изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.
1.2	Химические основы биологических процессов – дисциплина, занимающая промежуточное положение между биологическими и химическими дисциплинами, изучающая на молекулярном уровне процессы, лежащие в основе жизни. Раскрывая физико-химическую сущность жизненных явлений, курс «Химические основы биологических процессов» оказывает огромное влияние на развитие всех областей естественнонаучного знания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Современные методы поиска научно-технической информации
2.1.2	Строение вещества
2.1.3	Аналитическая химия
2.1.4	Химия окружающей среды
2.1.5	Планирование и обработка результатов химического эксперимента
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Высокомолекулярные соединения
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.3	Анализ природных и техногенных объектов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методы определения состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе;
3.1.2	основы современных теорий в области биоорганической химии нуклеиновых кислот и белков, и способы их применения для решения теоретических и практических задач;
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии;
3.2.2	самостоятельно ставить задачу по химической биологии, выбирать оптимальные пути и методы ее решения, обсуждать результаты исследований, вести научную дискуссию.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами определения состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе;
3.3.2	современными представлениями о химических основах жизненно важных процессов и явлений и их регуляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Аминокислоты, пептиды, белки. Структура и функции белка.					
1.1	Аминокислоты: классификация, строение и свойства. Уровни структурной организации белка. Функции белков. Мутации в молекуле белка. Протеом - белковый портрет клетки. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Белки, их биологическая роль: Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Структура пептидной связи. Методы изучения структуры белка. Физико- химические свойства белков.	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э3	

	Методы оценки размеров и формы белковых молекул. Денатурация и ренатурация белка. Принципы классификации и номенклатуры белков. /Пр/					
1.3	Глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Характеристика простых и сложных белков. Методы выделения и очистки белков. Некоторые природные пептиды и белки, их биологические функции. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Э4 Э6	
1.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 2. Ферменты. Кинетика и меха - низмы ферментативного катализа. Основы прикладной энзимологии.					
2.1	Ферменты. Строение, свойства, механизм действия, регуляция активности. Функциональная классификация. Роль витаминов. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Ферменты. Скорость химических реакций и сущность явления катализа. Теоретические основы и особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы.. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. /Пр/	6	6	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э4 Э6	
2.3	Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температура, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов. Изоферменты. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э4 Э6	
2.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 3. Углеводы и липиды. Строение биологических мембран.					
3.1	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов и липидов. Перенос веществ и сигналов через мембраны. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.2	Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликолипиды. Взаимопревращения моносахаридов. Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стероидов и восков. Жирные кислоты, их класси-	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4	

	фикация и номенклатура. /Пр/					
3.3	Простагландины. Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот. Кетоновые тела, структура, синтез, утилизация в тканях. Биологические мембраны и их функции. Строение мембран и роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э6	
3.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 4. Нуклеиновые кислоты. Строение, роль и биосинтез нуклеиновых кислот.					
4.1	Строение свойства и биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Репликация. Матричные биосинтезы: транскрипция; трансляция. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э5	
4.2	Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидный состав ДНК. Правила Чаргаффа. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Функциональная организация ДНК. Общая характеристика РНК. Виды РНК. Особенности структуры, синтеза и функции м-РНК, т-РНК и р-РНК. /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э5	
4.3	Трансляция, Регуляция синтеза белка у прокариот и эукариот. Мутации, их виды и последствия. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код, его свойства. Биосинтез белка (трансляция). Стадии биосинтеза белка: образование аминок-тРНК, инициация, элонгация, терминация, постсинтетическая модификация. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3	
4.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 5. Биоэнергетика. Роль АТФ.					
5.1	Анаэробный путь окисления глюкозы. Цикл Кори. Роль петозофосфатного пути окисления глюкозы в обмене веществ. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э5	
5.2	Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4	
5.3	Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстрата окисления к кислороду. НАД и НАДФ-зависимые дегидрогеназы. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э6	
5.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 6. Гликолиз и гликогенез. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов.					

6.1	Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозил-трансферазные реакции. Гликогенез. Основы метаболизма и биоэнергетики. ЦТК как общий и конечный путь окисления углеводов, липидов и белков. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э6	
6.2	Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозил-трансферазные реакции. Гликогенез. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3	
6.3	Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4	
6.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 7. Метаболизм липидов. Катаболизм аминокислот.					
7.1	Обмен липидов. Переваривание сложных липидов. Бета-окисление ВЖК. Биосинтез липидов. Общие пути катаболизма аминокислот. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3	
7.2	Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Общая схема источников и расходования аминокислот в организме. Незаменимые аминокислоты. Общие пути катаболизма аминокислот. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э6	
7.3	Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании важнейших биологически активных веществ. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль. Нарушения структуры и обмена белков. Наследственные заболевания. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э4	
7.4	/Контр.раб./	6	4			Контрольная работа
	Раздел 8. Интеграция метаболизма. Молекулярные основы генетики. Генная инженерия					
8.1	Принципы регуляции обмена веществ в клетке. Механизм действия гормонов.	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	

	Обмен веществ как единая система процессов. Геном, плазмиды, вирусы. Генетическая инженерия. Геном: определение, размеры. Ген: определение, структура. Динамика генома. Рекомбинация ДНК /Лек/				Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э6	
8.2	Генная инженерия: предмет, цели и задачи. Ферменты генной инженерии. Методы генной инженерии. Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э6	
8.3	Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам. Использование методологии генной инженерии при решении задач различных областей биологии. Генно-инженерная биотехнология /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э3 Э5	
8.4	/Контр.раб./	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3		Контрольная работа
8.5	/Экзамен/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Уилсон К., Уолкер Дж.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	1
Л1.2	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2016, электронный ресурс	1
Л1.3	Ершов Ю. А., Зайцева Н. И., Шукин С. И.	Биохимия: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.4	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия в 2 ч. Часть 1.: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.5	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия в 2 ч. Часть 2.: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Коничев А. С., Севастьянова Г. А.	Биохимия и молекулярная биология: словарь терминов	М.: Дрофа, 2008	6
Л2.2	Митякина Ю. А.	Биохимия: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	Емельянов В.В., Максимова Н.Е.,	Биохимия: учебное пособие	Екатеринбург: Уральский	1

	Мочульская Н.Н.		федеральный университет, 2016, электронный ресурс	
--	-----------------	--	---	--

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Дренин А. А., Ботиров Э. Х.	Биологическая химия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2011	62

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Различные учебно-методические материалы по химии и биохимии, http://www.fptl.ru/Chem_block.htm			
Э2	Учебники, практикумы и справочники по химии и биохимии, http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html			
Э3	Онлайн учебник по биохимии, www.xumuk.ru			
Э4	Научная электронная библиотека, http://elibrary.ru/			
Э5	Каталог химических ресурсов, http://www.chemport.ru/?cid=14			
Э6	Библиотека сайта, www.molbiol.ru			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
---------	--	--	--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Гарант», «Консультант плюс», «Консультант-регион»			
---------	--	--	--	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации			
-----	--	--	--	--