Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.03.03 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
Химические основы биологических процессов
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)
04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения очная

Год набора 2019

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 6EA1 7389 2A8A 5ACD E60C 3E69 C5A6 A666
Владелец: ФГАОУ ВО "СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 24 мая 2022 г по 17 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины: выявление тесной взаимосвязи между изучаемыми теоретическими положениями химии и биологических процессов, демонстрации прикладного характера химических знаний в природе.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: формирование у студентов правильного представления об основных химических компонентах клетки, молекулярных основах биокатализа, метаболизма, современном состоянии вопросов взаимосвязи структуры и свойств важнейших типов биомолекул с их биологической функцией, а также ознакомление студентов с молекулярными аспектами физиологии человека.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	**1 (36)**	
занятия лекционного типа	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	**3 (108)**	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение. Клетка как элементарная единица живого									
	1. Роль химии в изучении процессов жизнедеятельности. Клетка - элементарная единица живого объекта. Клетки прокариот. Нуклеоид. Клетки эукариот. Клеточное ядро. Клеточные органеллы: хромосомы, митохондрии, рибосомы, эндоплазматический ретикулум, лизосомы и др. Клеточный цикл. Клеточный метаболизм (обмен веществ) - высокоинтегрированная система химических реакций. Общие представления о генерировании и хранении энергии в клетке. Аденозинтрифосфат, никотинамид- и флавинадениндинуклеотиды. Общие представления о фотосинтезе.	1							

2. Клеточный цикл. Клеточный метаболизм (обмен веществ) - высокоинтегрированная система химических реакций. Общие представления о генерировании и хранении энергии в клетке. Аденозинтрифосфат, никотинамид- и флавинадениндинуклеотиды. Общие представления о фотосинтезе.	2							
2. Химия белка								
1. Аминокислоты - мономерные составляющие белков. Пептидная связь. Химический синтез пептидов и белков. Ферментативное расщепление белков. Первичная структура белков и методы ее определения. Вторичная структура белков. -Спираль. -Структуры, Внутримолекулярные взаимодействия в белках. Третичная структура белков. Четвертичная структура белков. Конформационные превращения в белках (на примере миоглобина и гемоглобина).	2							
2. Вторичная структура белков. -Спираль. -Структуры, Внутримолекулярные взаимодействия в белках. Третичная структура белков. Четвертичная структура белков. Конформационные превращения в белках (на примере миоглобина и	4							
3. Структура нуклеиновых кислот								

1. Первичная структура ДНК и РНК. Строение нуклеотидов. Межнуклеотидная связь. Представление о секвенировании (определении нуклеотидной последовательности) нуклеиновых кислот. Макромолекулярная (вторичная и третичная) структура ДНК. Двойная спираль Уотсона и Крика. Комплементарные взаимодействия нуклеотидов в ДНК. Сверхспирали ДНК. Вторичная и третичная структуры РНК. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Молекулярная гибридизация. Представление о химическом синтезе нуклеиновых кислот.	2							
2. Комплементарные взаимодействия нуклеотидов в ДНК. Сверхспирали ДНК. Вторичная и третичная структуры РНК. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Молекулярная гибридизация. Представление о химическом синтезе нуклеиновых кислот.	2							
4. Клеточная стенка и биологические мембраны								
1. Строение полисахаридов. Их составляющие. Гликозидная связь. Представление о строении биологических мембран, липидный состав мембран. Структура липидов: насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, глицерол и сфингозин, фосфоглицериды. Клеточная или плазматическая мембрана, липидный бислой, жидкомозаичная модель структуры мембраны, интегральные мембранные белки. Кристаллическая и жидкокристаллическая фазы. Перенос веществ через мембраны.	2							

2. Клеточная или плазматическая мембрана, липидный бислой, жидкомозаичная модель структуры мембраны, интегральные мембранные белки. Кристаллическая и жидкокристаллическая фазы. Перенос веществ через мембраны.	2							
5. Механизмы передачи и реализации генетической информации								
1. Ген с точки зрения химика. Мутации. Репликация ДНК- ДНК-полимеразы. Репликационная вилка. Транскрипция (синтез РНК на ДНК-матрице). РНК-полимеразы. Регуляция транскрипции: репрессоры и активаторы транскрипции. Биосинтез белка (трансляция). Генетический аминокислотный код. Информационные и транспортные РНК. Активация аминокислот. Синтез полипептидных цепей белка на рибосомах.	1							
2. Генетический аминокислотный код. Информационные и транспортные РНК. Активация аминокислот. Синтез полипептидных цепей белка на рибосомах.	4							
6. Генетическая и белковая инженерия								
1. Рекомбинантныс ДНК. Методы их конструирования. Рестриктазы. Общие представления о стратегии клонирования генов. Векторные молекулы. Введение генов в чужеродные клетки. Трансгенные растения и животные. Принципы конструирования новых белков методами белковой инженерии.	2							
7. Апоптоз и злокачественная трансформация клеток								

1. Представление о программированной клеточной гибели (апоптозе). Факторы апоптоза и изменения в клетке при апоптозе. Особенности раковой клетки. Канцерогенез. Протоонкогены и онкобелки. Антионкогены. Химиотерапия рака. Стратегия создания противораковых препаратов.	2							
8. Химия ферментов								
1. Источники и разнообразие ферментов. Методы выделения ферментов как индивидуальных молекул. Характеристика белковой молекулы. Каталитическая активность. Ферменты как катализаторы химических реакций. Сравнение традиционного химического и ферментативного катализа. Типы реакций, катализируемых ферментами. Основы классификации ферментов. Химическая модификация ферментов. Кофакторы.	2							
9. Кинетика ферментативного катализа								
1. Стационарная кинетика. Механизм Михаэлиса и уравнение Михаэлиса–Ментен. Многостадийные процессы. Лабильные промежуточные соединения в механизме катализа и их исследования методами химической кинетики. Элементарные акты в ферментативных реакциях. Скорости элементарных стадий. Кинетические закономерности ингибирования и активации ферментов. pH-Зависимости ферментативной активности и их интерпретация. Влияние температуры на скорость ферментативных реакций. Механизмы регуляции ферментов.	2							
10. Молекулярные механизмы ферментативных реакций								

1. Структуры и механизмы действия ряда ферментов. Сериновые, цистеиновые, аспартильные и металлсодержащие протеазы. Структура активных центров и механизмы реакций. Гидролазы – типы активных центров и механизмы катализа. Физико-химические основы эффективности и специфичности ферментов, Общий кислотно-основной катализ в механизме действия ферментов.	2							
11. Рецепторы и системы передачи сигнала								
1. Клетки центральной нервной системы. Нервный импульс, синапс, нейромедиаторы. Ацетилхолинэстераза. Ключевые ферментные системы. Рецепторы. Физико-химические основы рецепции, строение и молекулярные ответы. Нейропептиды и нейропептид-морфиновые рецепторы. Белки передачи сигнала, вторичные мессенджеры. Биологические системы усиления сигнала.	2							
12. Основы медицинской химии								
1. Основные молекулярные мишени лекарственных препаратов. Антибиотики и механизмы их действия. Лекарственные препараты - ингибиторы и активаторы ферментов. Нестероидные противовоспалительные препараты. Лекарственные препараты - лиганды рецепторов. Инсулин. Лекарственные препараты на основе ферментов. Основы иммунного ответа. Иммунокомпетентные клетки системы крови. Специфический и неспецифический иммунологические ответы. Антитела.	2							
2. Изучение теоретического материала							108	
3.								

Всего	36						108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений(Москва: Высшая школа).
2. Полторак О. М., Чухрай Е. С. Физико-химические основы ферментативного катализа: учебное пособие для биологических и химических специальностей университетов(Москва: Высшая школа).
3. Ленинджер А. Л., Энгельгардт В. А., Варшавский Я. М. Основы биохимии: Том 1: в 3 т. : перевод с английского(Москва: Мир).
4. Ленинджер А. Л., Энгельгардт В. А., Варшавский Я. М. Основы биохимии: Том 2: в 3 т. : перевод с английского(Москва: Мир).
5. Березин И. В., Савин Ю. В. Основы биохимии. (Общебиологическое введение. Статистическая биохимия): учебное пособие для химических специальностей университетов(Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ПО, необходимое преподавателю, включает в себя:
2. - регулярно обновляемый интернет-браузер (MozillaFirefox, GoogleChrome, YandexBrowser, Opera, InternetExplorer, Safari, либо иной),
3. - офисный пакет (MS Office, Libre Office, Open Office, либо иной),
4. - возможно использование системы Антиплагиат.
5. ПО, необходимое студенту, включает в себя:
6. - регулярно обновляемый интернет-браузер (MozillaFirefox, GoogleChrome, YandexBrowser, Opera, InternetExplorer, Safari, либо иной),
7. - офисный пакет (MS Office, Libre Office, Open Office, либо иной),
8. - возможно использование системы Антиплагиат.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. Режим доступа - http://www.xumuk.ru/encyklopedia/.
2. Сайт библиотеки СФУ. Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru/
3. Электронный каталог библиотеки СФУ. Режим доступа: http://catalog.sfu-kras.ru/
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/defaultx.asp

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.