

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)

04.05.01.32 Аналитическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

## **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
<b>ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</b>	
ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	
ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	
ОПК-6.3: Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	
ОПК-6.4: Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	

УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	
УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	
УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,94 (34)</b>	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,47 (17)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,06 (74)</b>	
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
<b>1. Введение. Клетка как элементарная единица живого</b>									
	<p>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.</p>	1							

<p>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.</p>			2					
<b>2. Химия белка</b>								
<p>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).</p>	2							
<p>2. Вторичная структура белков. -Спираль. -Структуры, Внутримолекулярные взаимодействия в белках. Третичная структура белков. Четвертичная структура белков. Конформационные превращения в белках (на примере миоглобина и</p>			3					
<b>3. Структура нуклеиновых кислот</b>								

<p>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.</p>	1							
<p>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.</p>			4					
<b>4. Клеточная стенка и биологические мембраны</b>								
<p>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.</p>	2							



<p>2. Клеточная или плазматическая мембрана, липидный бислой, жидкомозаичная модель структуры мембраны, интегральные мембранные белки. Кристаллическая и жидкокристаллическая фазы. Перенос веществ через мембраны.</p>			4					
<b>5. Механизмы передачи и реализации генетической информации</b>								
<p>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.</p>	1							
<p>2. Генетический аминокислотный код. Информационные и транспортные РНК. Активация аминокислот. Синтез полипептидных цепей белка на рибосомах.</p>			4					
<b>6. Генетическая и белковая инженерия</b>								
<p>1. Рекombинантные 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.</p>	2							
<b>7. Апоптоз и злокачественная трансформация клеток</b>								

<p>1. Представление о запрограммированной 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.</p>	1							
<b>8. Химия ферментов</b>								
<p>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.</p>	2							
<b>9. Кинетика ферментативного катализа</b>								
<p>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.</p>	1							
<b>10. Молекулярные механизмы ферментативных реакций</b>								

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								
<b>11. Рецепторы и системы передачи сигнала</b>									
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.	1								
<b>12. Основы медицинской химии</b>									
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. Имунокомпетентные клетки системы крови. Специфический и неспецифический иммунологические ответы. Антитела.	1								
2. Изучение теоретического материала								74	
3.									

Bcero	17		17				74	
-------	----	--	----	--	--	--	----	--

## **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.