

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра органической и
аналитической химии
(ОиАХ_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра органической и
аналитической химии
(ОиАХ_ХМФ)**

наименование кафедры

Сагалаков Сергей Андреевич

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Дисциплина Б1.В.01.07 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
Химические основы биологических процессов

Направление подготовки / 04.04.01 Химия, магистерская программа
специальность 04.04.01.02 Аналитическая химия

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 04.04.01 Химия, магистерская программа 04.04.01.02

Аналитическая химия

Программу
составили

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

ПК-1т:Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Химические основы биологических процессов" относится к вариативной части учебного плана и является обязательной дисциплиной. Преподается на базе ряда дисциплин и является основой для других.

Введение в химию окружающей среды

Безопасность жизнедеятельности

Физические методы исследования

1.5 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)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Клетка как элементарная единица живого	1	2	0	0	
2	Химия белка	2	4	0	0	
3	Структура нуклеиновых кислот	1	4	0	0	
4	Клеточная стенка и биологические мембраны	2	4	0	0	
5	Механизмы передачи и реализации генетической информации	1	4	0	0	
6	Генетическая и белковая инженерия	2	0	0	0	
7	Апоптоз и злокачественная трансформация клеток	1	0	0	0	
8	Химия ферментов	2	0	0	0	
9	Кинетика ферментативного катализа	1	0	0	0	

10	Молекулярные механизмы ферментативных реакций	2	0	0	0	
11	Рецепторы и системы передачи сигнала	1	0	0	0	
12	Основы медицинской химии	2	0	0	108	
Всего		18	18	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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	0	0

2	2	<p>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	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>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	0	0
---	---	---	---	---	---

4	4	<p>Строение полисахаридов. Их составляющие. Гликозидная связь. Представление о строении биологических мембран, липидный состав мембран. Структура липидов: насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, глицерол и сфингозин, фосфолипиды. Клеточная или плазматическая мембрана, липидный бислой, жидкомозаичная модель структуры мембраны, интегральные мембранные белки. Кристаллическая и жидкокристаллическая фазы. Перенос веществ через мембраны.</p>	2	0	0
5	5	<p>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	0	0

6	6	<p>Рекомбинантные 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	0	0
7	7	<p>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.</p>	1	0	0

8	8	<p>Источники и разнообразие ферментов. Методы выделения ферментов как индивидуальных молекул.</p> <p>Характеристика белковой молекулы.</p> <p>Каталитическая активность. Ферменты как катализаторы химических реакций.</p> <p>Сравнение традиционного химического и ферментативного катализа. Типы реакций, катализируемых ферментами. Основы классификации ферментов. Химическая модификация ферментов. Кофакторы.</p>	2	0	0
9	9	<p>Стационарная кинетика. Механизм Михаэлиса и уравнение Михаэлиса–Ментен.</p> <p>Многостадийные процессы. Лабильные промежуточные соединения в механизме катализа и их исследования методами химической кинетики.</p> <p>Элементарные акты в ферментативных реакциях. Скорости элементарных стадий.</p> <p>Кинетические закономерности ингибирования и активации ферментов.</p> <p>pH-Зависимости ферментативной активности и их интерпретация.</p> <p>Влияние температуры на скорость ферментативных реакций. Механизмы регуляции ферментов.</p>	1	0	0

10	10	<p>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.</p>	2	0	0
11	11	<p>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.</p>	1	0	0

12	12	<p>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.</p>	2	0	0
Всего			12	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	<p>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	0	0

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	0	0
3	3	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.	4	0	0
4	4	Клеточная или плазматическая мембрана, липидный бислой, жидкомозаичная модель структуры мембраны, интегральные мембранные белки. Кристаллическая и жидкокристаллическая фазы. Перенос веществ через мембраны.	4	0	0
5	5	Генетический аминокислотный код. Информационные и транспортные РНК. Активация аминокислот. Синтез полипептидных цепей белка на рибосомах.	4	0	0
Итого			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Николаев А. Я.	Биологическая химия: учебник для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений	Москва: Высшая школа, 1989
Л2.2	Полторацк О. М., Чухрай Е. С.	Физико-химические основы ферментативного катализа: учебное пособие для биологических и химических специальностей университетов	Москва: Высшая школа, 1971
Л2.3	Ленинджер А. Л., Энгельгардт В. А., Варшавский Я. М.	Основы биохимии: Том 1: в 3 т. : перевод с английского	Москва: Мир, 1985
Л2.4	Ленинджер А. Л., Энгельгардт В. А., Варшавский Я. М.	Основы биохимии: Том 2: в 3 т. : перевод с английского	Москва: Мир, 1985
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Березин И. В., Савин Ю. В.	Основы биохимии. (Общебиологическое введение. Статистическая биохимия): учебное пособие для химических специальностей университетов	Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1990

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 54 часа.

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, а также поиск ответов на вопросы по темам пройденных лекционных занятий. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время занятий.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	ПО, необходимое преподавателю, включает в себя:
9.1.2	- регулярно обновляемый интернет-браузер (MozillaFirefox, GoogleChrome, YandexBrowser, Opera, InternetExplorer, Safari, либо иной),
9.1.3	- офисный пакет (MS Office, Libre Office, Open Office, либо иной),
9.1.4	- возможно использование системы Антиплагиат.
9.1.5	ПО, необходимое студенту, включает в себя:
9.1.6	- регулярно обновляемый интернет-браузер (MozillaFirefox, GoogleChrome, YandexBrowser, Opera, InternetExplorer, Safari, либо иной),
9.1.7	- офисный пакет (MS Office, Libre Office, Open Office, либо иной),
9.1.8	- возможно использование системы Антиплагиат.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.