

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:14:59

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Биоорганическая химия

Закреплена за подразделением

Кафедра физического материаловедения

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
кхн, доцент, Свириденкова Н.В.

Рабочая программа

Биоорганическая химия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физического материаловедения

Протокол от 29.06.2023 г., №11-06

Руководитель подразделения Савченко А.Г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	формирование компетенций, предусмотренных учебным планом, получение базовых знаний и навыков в области биоорганической химии, ознакомление с современными достижениями в области химии, биохимии, иммунохимии основных классов биологически активных веществ; формирование системных знаний о закономерностях химического поведения основных биологически важных классов органических соединений и биополимеров во взаимосвязи с их строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме на молекулярном уровне.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	научить представлениям о строении основных классов биохимических молекул и биологически активных соединений, их превращениях и роли в функционировании живых организмов; научить базовым принципам дизайна функциональных органических молекул, сформировать представления о методах и технике биохимического анализа, научить практическим навыкам проведения биохимических исследований.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.32
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Аморфные, микро- и нанокристаллические материалы	
2.1.2	Биофизика	
2.1.3	Высокотемпературные и сверхтвердые функциональные и конструкционные материалы	
2.1.4	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.5	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.6	Методы исследования характеристик и свойств материалов	
2.1.7	Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники	
2.1.8	Метрология и испытания функциональных материалов	
2.1.9	Основы научно-технического перевода	
2.1.10	Практика научно-технического перевода и редактирования	
2.1.11	Тензорные методы в кристаллофизике	
2.1.12	Технология получения кристаллов	
2.1.13	Физические основы магнетизма и процессы перемагничивания материалов	
2.1.14	Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований	
2.1.15	Функциональные наноматериалы	
2.1.16	Химия и технология полимерных материалов	
2.1.17	Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ	
2.1.18	Композиционные материалы	
2.1.19	Конструирование композиционных материалов	
2.1.20	Методы исследования структур и материалов. Часть 2	
2.1.21	Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия	
2.1.22	Специальные сплавы	
2.1.23	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 1. Магнитно-мягкие сплавы	
2.1.24	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы	
2.1.25	Атомное строение фаз	
2.1.26	Биохимия наноматериалов	
2.1.27	Инженерия поверхности	
2.1.28	Металловедение и термическая обработка металлов	
2.1.29	Методы исследования структур и материалов. Часть 1	
2.1.30	Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур	
2.1.31	Наноматериалы	
2.1.32	Сверхтвердые материалы	
2.1.33	Технологии материалов с особыми физическими свойствами	
2.1.34	Фазовые и структурные изменения при формировании материалов и эпитаксиальных структур	
2.1.35	Физика магнитных явлений	
2.1.36	Физика полупроводниковых приборов	
2.1.37	Физика прочности	
2.1.38	Физика прочности и механические свойства материалов	

2.1.39	Физико-химия металлов и неметаллических материалов
2.1.40	Физические основы деформации и разрушения
2.1.41	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы
2.1.42	Материаловедение
2.1.43	Материаловедение полупроводников и диэлектриков
2.1.44	Металловедение инновационных материалов
2.1.45	Методы исследования материалов
2.1.46	Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии
2.1.47	Метрология и технические измерения функциональных материалов
2.1.48	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.1.49	Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике
2.1.50	Основы материаловедения и методов исследования материалов
2.1.51	Разработка новых материалов
2.1.52	Фазовые равновесия и дефекты структуры
2.1.53	Физика диэлектриков
2.1.54	Физика полупроводников
2.1.55	Введение в квантовую теорию твердого тела
2.1.56	Дефекты кристаллической решетки
2.1.57	Компьютеризация эксперимента
2.1.58	Материалы альтернативной энергетики
2.1.59	Материалы наукоемких технологий
2.1.60	Основы дизайна металлических материалов
2.1.61	Планирование и организация научно-исследовательской работы
2.1.62	Планирование научного эксперимента
2.1.63	Современные проблемы материаловедения
2.1.64	Теория поверхностных явлений
2.1.65	Теория симметрии
2.1.66	Электроника
2.1.67	Кристаллография
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аттестация и испытания высокотемпературных и сверхтвердых материалов
2.2.2	Аттестация и сертификация изделий электронной техники
2.2.3	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве функциональных материалов
2.2.4	Материаловедение и технологии перспективных материалов
2.2.5	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой оптики
2.2.6	Менеджмент качества
2.2.7	Металлические материалы для крупных транспортных систем
2.2.8	Металловедение высокопрочных сплавов
2.2.9	Методология и практика определения размерных характеристик материалов
2.2.10	Методология научных исследований
2.2.11	Оптические явления в кристаллах. Часть 2
2.2.12	Основы клеточной биологии
2.2.13	Оформление результатов научной деятельности
2.2.14	Практическое применение теории функционала электронной плотности
2.2.15	Симметрия наносистем
2.2.16	Современные компьютерные технологии в структурном анализе
2.2.17	Спектроскопические и зондовые методы
2.2.18	Термомеханическая обработка металлов и сплавов
2.2.19	Управление коллективами
2.2.20	Управление проектами
2.2.21	Химические основы биологических процессов
2.2.22	Цифровое материаловедение

2.2.23	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.28	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.29	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.30	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.31	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен к поиску новых направлений научных исследований и синтезу знаний в области материаловедения и технологии материалов, способен оформлять технические задания и отчетные материалы по планируемым и проведенным исследованиям

Знать:

ПК-1-32 молекулярно-массовые характеристики высокомолекулярных соединений.

ПК-1-31 основные свойства природных и синтетических полимеров, органических, элементоорганических и неорганических полимеров, биополимеров;

Уметь:

ПК-1-У3 сопоставлять научных данных из областей химии и биологии для реализации междисциплинарного подхода;

ПК-1-У2 прогнозировать направление и результат химических превращений биологически важных веществ;

ПК-1-У1 установить необходимые и достаточные условия для осуществления технологического процесса при синтезе различных синтетических полимеров, органических, элементоорганических и неорганических полимеров, биополимеров;

Владеть:

ПК-1-В3 навыками анализа научной литературы: статей, патентов, монографий.

ПК-1-В2 основными приемами оценки химических и физических свойств органических веществ, высокомолекулярных соединений и биополимеров в связи с их применением в медицине;

ПК-1-В1 навыками логического творческого и системного мышления на основе представлений о строении молекул высокомолекулярных соединений, их молекулярной и надмолекулярной структуры;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Предмет биоорганической химии, механизмы реакций, стереохимия							
1.1	Влияние атомов в молекуле друг на друга. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный), пространственные эффекты. Радикалы, карбокатионы, карбанионы- влияние элуктронных эффектов на ствбильность. Понятие об основности и кислотности. Ароматичность. /Пр/	10	4	ПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			Р1

1.2	Понятие о механизмах органических реакций. Классификация реакций, селективность и специфичность химических реакций. Реакции радикального замещения, примеры данных реакций в биологических системах. Реакции электрофильного присоединения, полимеризация /Пр/	10	2	ПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э2			
1.3	Реакции электрофильного замещения, примеры данных реакций в биологических системах. Реакции нуклеофильного замещения, реакции элиминирования, примеры данных реакций в биологических системах. /Пр/	10	4	ПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э2			Р3
1.4	Стереохимия органических молекул: оптическая изомерия, хиральность, энантиомеры, способы изображения соединений с асимметрическим центром, проекции фишера, номенклатура соединений с асимметрическим центром (правила кип). Диастереомеры, D- и L-ряды, мезо-форма, рацемат, геометрические изомеры, конформеры). /Пр/	10	2	ПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э3			
1.5	Подготовка к практическим занятиям по разделу: Предмет биоорганической химии, механизмы реакций, стереохимия /Ср/	10	9	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
	Раздел 2. Классы органических соединений, их строение и свойства							
2.1	Гидроксильные соединения: спирты и фенолы. Тиолы и их производные. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э4 Э5			Р5
2.2	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	3	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э6			

2.3	Карбоновые кислоты, производные карбоновых кислот (сложные эфиры, амиды, нитрилы). Тиоэфиры, ангидриды органических и неорганических кислот. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э7				Р7
2.4	Подготовка к практическим занятиям раздела Классы органических соединений /Ср/	10	6	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2				
	Раздел 3. Азотсодержащие и гетерофункциональные органические соединения								
3.1	Нитросоединения и амины. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э8				Р8
3.2	Гетерофункциональные органические соединения: аминспирты, гидроксикарбонильные соединения, оксокислоты. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э9 Э10				
3.3	Подготовка к практическим занятиям раздела Азотсодержащие и гетерофункциональные органические соединения /Ср/	10	6	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3 ПК-1-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2				
	Раздел 4. Органические соединения живой клетки								
4.1	Липиды простые и сложные. Воски, масла, жиры, церамиды. Фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э11				
4.2	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э12				

4.3	Аминокислоты, пептиды и белки. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э13			
4.4	Биологически важные гетероциклические соединения. Пятичленные и шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы (гидроксипурины и аминопурины). Алкалоиды. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	4	ПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э14			Р13
4.5	Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные коферменты. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э15			
4.6	Низкомолекулярные биорегуляторы. Терпеноиды, каротиноиды, стероиды. Жирорастворимые витамины, флавоноиды, антибиотики. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах. /Пр/	10	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э11			
4.7	Подготовка к практическим занятиям раздела Органические соединения живой клетки /Ср/	10	12	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В3 ПК-1-В2 ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
4.8	Подготовка к экзамену по курсу Биоорганическая химия /Ср/	10	24	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15		КМ1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен.	ПК-1-31;ПК-1-	

	32;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-В2;ПК-1-В3	<p>1. Спирты, фенолы, тиолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Отдельные представители одноатомных и многоатомных спиртов и фенолов. Тиолы, тиофенолы. Номенклатура. Химические свойства.</p> <p>2. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Химические свойства карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения, реакции конденсации, окисления, восстановления. Оксинитрилы, полуацетали, ацетали. Отдельные представители: формальдегид, ацетальдегид, акролеин, бензальдегид, цитраль, ретиналь, ацетон, камфара.</p> <p>3. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Галогенокислоты. β- окисление насыщенных кислот. Декарбоксилирование.</p> <p>4. Отдельные представители насыщенных и ненасыщенных одноосновных и многоосновных кислот: муравьиная, уксусная, масляная, шавелевая, малоновая, янтарная, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Stereoизомеры непредельных кислот (цис-транс-изомерия).</p> <p>5. Кислотно-основные свойства органических соединений (спиртов, фенолов, тиолов, карбоновых кислот, аминов).</p> <p>6. Липиды. Омыляемые липиды. Воски. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Церамиды. Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Медико-биологическое значение липидов.</p> <p>7. Stereoизомерия. Оптическая изомерия. D-,L-, R-,S- номенклатура. Рацемические смеси и способы их разделения. Связь пространственного строения с биологической активностью.</p> <p>8. Углеводы. Классификация. Медико-биологическое значение углеводов. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные формы, α-, β-аномеры, D- и L- стереохимические ряды.</p> <p>9. Отдельные представители моносахаридов: D-глюкоза, D-фруктоза, D-галактоза, D-рибоза, D-дезоксирибоза. Их строение, свойства, медико-биологическое значение.</p> <p>10. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия, свойства и применение лактозы, мальтозы и целлобиозы. Сахароза и ее свойства.</p> <p>11. Полисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки.</p> <p>12. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммонийные основания. Основной характер аминов. Реакции ацилирования и алкилирования. Понятие о диаминах. Биогенные амины. Аминоспирты.</p> <p>13. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, изомерия аминокислот. Природные α-аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Изoeлектрическая точка.</p> <p>14. Химические свойства аминокислот: амфотерность, образование солей, специфические реакции α-, β-, γ-аминокислот. Метаболические превращения аминокислот. Реакции дезаминирования, гидроксирования. Декарбоксилирование α-аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, катехоламины). Образование ди-, три- и полипептидов из α-аминокислот. Пептиды. Пептидная связь.</p> <p>15. Белки как природные биополимеры. Первичная структура белков. Понятие о вторичной и третичной структуре белков.</p> <p>16. Биологически активные гетероциклы. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол, пиридин, индол, хинолин. Их свойства и важнейшие производные. Пиррольный и пиридиновый атомы азота. Гидрирование пиррола. Порфириновый цикл и его производные.</p> <p>17. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиазол, тиазол, имидазол. Пиазолоновое кольцо в фармпрепаратах</p>
--	--	---

			<p>(антипирин, амидопирин). Тиазол, тиазолидин, медико-биологическое значение. Имидазол (прототропная таутомерия), гистидин. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиридазин, пиазин, пиримидин. Ароматический характер, основные свойства. Оксипроизводные пиримидина. Лактим-лактазная таутомерия. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин.</p> <p>18. Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин (прототропная таутомерия), гипоксантин, ксантин и его N-метилированные производные, мочевая кислота и ее соли. Пуриновые основания: аденин, гуанин, их таутомерные превращения.</p> <p>19. Нуклеозиды. Отношение к гидролизу. Нуклеотиды. Первичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры ДНК. Биологическая роль НК. Строение нуклеозидмоно-, ди- и трифосфатов (АМФ, АДФ, АТФ). Макроэргические связи. Никотинамиднуклеотидные коферменты.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Биоорганическая химия, механизмы реакций, стереохимия.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-В3	Влияние атомов в молекуле друг на друга. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный), пространственные эффекты. Радикалы, карбокатионы, карбанионы- влияние электронных эффектов на стабильность. Понятие об основности и кислотности. Ароматичность.
P2	Механизмы химических реакций.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-В3;ПК-1-У2	Понятие о механизмах органических реакций. Классификация реакций, селективность и специфичность химических реакций. Реакции радикального замещения, примеры данных реакций в биологических системах. Реакции электрофильного присоединения, полимеризация
P3	Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У2;ПК-1-В3	Реакции электрофильного замещения, примеры данных реакций в биологических системах. Реакции нуклеофильного замещения, реакции элиминирования, примеры данных реакций в биологических системах.
P4	Сtereoхимия органических молекул.	ПК-1-31;ПК-1-32	Сtereoхимия органических молекул: оптическая изомерия, хиральность, энантиомеры, способы изображения соединений с асимметрическим центром, проекции Фишера, номенклатура соединений с асимметрическим центром (правила КИП). Диастереомеры, D- и L-ряды, мезо-форма, рацемат, геометрические изомеры, конформеры).
P5	Спирты. Фенолы.	ПК-1-31;ПК-1-32	Гидроксильные соединения: спирты и фенолы. Тиолы и их производные. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P6	Альдегиды. Кетоны.	ПК-1-31;ПК-1-32	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P7	Карбоновые кислоты.	ПК-1-31;ПК-1-32	Карбоновые кислоты, производные карбоновых кислот (сложные эфиры, амиды, нитрилы). Тиоэфиры, ангидриды органических и неорганических кислот. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P8	Нитросоединения. Амины.	ПК-1-31;ПК-1-32	Нитросоединения и амины. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P9	Гетерофункциональные органические соединения.	ПК-1-31;ПК-1-32	Гетерофункциональные органические соединения: аминокислоты, гидроксикарбонильные соединения, оксокислоты. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P10	Липиды простые и сложные.	ПК-1-31;ПК-1-32	Липиды простые и сложные. Воски, масла, жиры, церамиды. Фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.

P11	Углеводы.	ПК-1-31;ПК-1-32	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P12	Аминокислоты, пептиды и белки.	ПК-1-31;ПК-1-32	Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P13	Биологически важные гетероциклические соединения.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У2	Пятичленные и шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы (гидроксипурины и аминопурины). Алкалоиды. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P14	Нуклеиновые кислоты.	ПК-1-31;ПК-1-32	Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные коферменты. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.
P15	Низкомолекулярные биорегуляторы.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У2	Низкомолекулярные биорегуляторы. Терпеноиды, каротиноиды, стероиды. Жирорастворимые витамины, флавоноиды, антибиотики. Строение, химические свойства, биологические свойства, присутствие и роль данных соединений в биологических объектах.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен проводится в устной форме.
Билет состоит из 2-х теоретических вопросов и задачи.
Пример экзаменационного билета приведен в приложении.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине итоговая аттестация предусмотрена в форме экзамена.
По наиболее важным разделам дисциплины предусмотрена текущая аттестация, которая проводится в форме контрольных работ.

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, курсовая работа выполнена на оценку «отлично»;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал, курсовая работа выполнена на оценку «отлично» или «хорошо»;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, курсовая работа выполнена на оценку «хорошо» или «удовлетворительно»;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, курсовая работа выполнена на оценку «неудовлетворительно».

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л1.2	Горчаков Э. В., Багамаев Б. М., Федота Н. В., Оробец В. А.	Основы биологической химии: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017
Л1.3	Гидранович В. И., Гидранович А. В.	Биохимия: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: ТетраСистемс, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Таганович А. Д., Олецкий Э. И., Коневалова Н. Ю., Лелевич В. В., Таганович А. Д.	Биологическая химия: учебник	Электронная библиотека	Минск: Вышэйшая школа, 2016
Л2.2	Чиркин А. А.	Биологическая химия: учебник	Электронная библиотека	Минск: Вышэйшая школа, 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Фомина М. В., Бибарцева Е. В., Соколова О. Я.	Фармацевтическая биохимия: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Видеозапись лекции "Электронные эффекты, кислотность, основность." https://youtu.be/HdhriB7na3E	https://youtu.be/HdhriB7na3E
Э2	Видеозапись лекции "Механизмы реакций - основные трудности при изучении курса органической химии" https://youtu.be/RWK_nHdFjho	https://youtu.be/RWK_nHdFjho
Э3	Видеозапись лекции "Основы стереохимии" https://youtu.be/_IEBRZwDEX0	https://youtu.be/_IEBRZwDEX0
Э4	Видеозапись лекции "Органическая химия. Спирты" https://youtu.be/txC0hTHsGUU	https://youtu.be/txC0hTHsGUU
Э5	Видеозапись лекции "Органическая химия. Фенолы, хиноны" https://youtu.be/g5PUF2c0yA8	https://youtu.be/g5PUF2c0yA8
Э6	Видеозапись лекции "Альдегиды и кетоны" https://youtu.be/dzIS-3VMZTg	https://youtu.be/dzIS-3VMZTg
Э7	Видеозапись лекции "Карбоновые кислоты и их производные" https://youtu.be/-ER0d5nGnvo	https://youtu.be/-ER0d5nGnvo
Э8	Видеозапись лекции "Нитросоединения, амины" https://youtu.be/MhqxeTb5Pig	https://youtu.be/MhqxeTb5Pig
Э9	Видеоролик "Аминоспирты и аминокислоты" https://youtu.be/JUU85T8a7KQ	https://youtu.be/JUU85T8a7KQ
Э10	Видеоролик "Оксикарбоновые кислоты" https://youtu.be/TcPCzQ5NpGo	https://youtu.be/TcPCzQ5NpGo
Э11	Видеозапись лекции "Липиды. Терпены. Стероиды" https://youtu.be/CQw9vMqzp7c	https://youtu.be/CQw9vMqzp7c
Э12	Видеозапись лекции "Углеводы" https://youtu.be/tsgxWBYuBq8	https://youtu.be/tsgxWBYuBq8
Э13	Видеозапись лекции "Аминокислоты" https://youtu.be/6UUOy3ceNUc	https://youtu.be/6UUOy3ceNUc
Э14	Видеозапись лекции "Гетероциклические соединения" https://youtu.be/EDoA6-tVst4	https://youtu.be/EDoA6-tVst4
Э15	Видеозапись лекции "Нуклеиновые кислоты" https://youtu.be/TIY4OTJqoXQ	https://youtu.be/TIY4OTJqoXQ

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	Microsoft Excel
П.7	Microsoft PowerPoint

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/

И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.7	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.8	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-416	Учебная аудитория	проектор; экран; маркерная доска; компьютер преподавателя; микроскоп Carl Zeiss Axio Scope A1, компьютерный класс на 12 компьютеров, комплект учебной мебели
Б-420	Учебная аудитория	проектор; мультимедийная доска; маркерная доска, документ-камера; компьютер преподавателя; микроскопы металлографические 11 шт., комплект учебной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. На практических занятиях будут рассмотрены ключевые положения дисциплины и наиболее важные темы курса. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации. Самостоятельная работа должна состоять в изучении рекомендованных разделов учебников и пособий, ответов на контрольные вопросы, выполнении домашних заданий. Рекомендуется систематическая тренировка в составлении структурных формул органических веществ, высокомолекулярных соединений и биополимеров, их названий, записи уравнений химических реакций с участием органических веществ. Для оказания методической помощи обучающимся организуются групповые и индивидуальные консультации.