

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.04.2025 16:20:15
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322525

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Основы химии природных соединений" по направлению подготовки
(специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и
биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ В.Е. Федоров

« 28 » 06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Основы химии природных соединений

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов
и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания №11 « 25 » 06 20 21 г.

Председатель Ученого совета
химического факультета



В.А. Бурмистров

Секретарь Ученого совета
химического факультета



С.Е. Працкова

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой

Химической технологии и вычислительной химии

Протокол заседания № 13 от 21.06.2021

И.о. заведующего кафедрой



Кропачева О.И.

Автор (составитель)  к.х.н., доцент кафедры ХТиВХ, Кимяшов А.А.

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Основы химии природных соединений" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		
Дисциплина предназначена для ознакомления студентов с химическим строением, синтезом и свойствами ряда важнейших соединений природного происхождения. Кроме этого она углубляет знания в области органической химии и формирует теоретическую основу для выполнения научно-исследовательской работы.		
Задачами изучения дисциплины являются:		
1. Овладение студентами химического факультета теоретическими основами синтеза природных соединений заданной структуры.		
2. Получить представление о связи структурных формул молекул с их биологическими функциями		
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:		
ОПК-2-2. Умеет решать профессиональные задачи из различных областей химии;		
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП		
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.1.14	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:		
Для успешного освоения данной дисциплины студент должен знать теоретические основы дисциплин "Кристаллохимия", "Строение вещества", "Органическая химия". Химия гетероциклических соединений", "Химические основы биологических процессов"		
Строение вещества		
Органическая химия		
Кристаллохимия		
Химия гетероциклических соединений		
Химические основы биологических процессов		
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:		
Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Химия гетероциклических соединений», могут быть использованы при планировании, обсуждении и выполнении экспериментальных работ в ходе преддипломной практики и научно-исследовательской работы.		
Научно-исследовательская работа		
Преддипломная практика		
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности		
Знать:		
Для достижения ОПК-2.2 знать: основные методы выделения и синтеза природных соединений; свойства основных классов природных соединений.		
Уметь:		
Для достижения ОПК-2.2 уметь: планировать синтез природных соединений.		
Владеть:		
Для достижения ОПК-2.2 владеть: методами планирования синтеза природных соединений.		
В результате освоения дисциплины обучающийся должен		
3.1	Знать:	
3.1.1	строение, номенклатуру, синтез и свойства важнейших классов природных соединений	
3.2	Уметь:	
3.2.1	использовать теоретические знания органической химии для составления схем синтеза заданных соединений	
3.3	Владеть:	
3.3.1	методами прогнозирования реакционной способности органических веществ	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 54 самостоятельная работа : 8,4 часов на контроль : 36	Виды контроля в семестрах: экзамены 9

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Введение в химию природных соединений				
1.1	Предмет химии природных соединений. Разнообразие классов природных соединений и их нахождение в природных источниках /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Принципы классификации природных соединений (по химическому строению, по путям биосинтеза, по биологической активности, по природным источникам). /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.3	Номенклатура основных классов природных соединений /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.4	Классификация природных соединений. Номенклатура основных классов природных соединений /Ср/	9	1,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.5	Контрольная работа 1 Номенклатура основных классов природных соединений /КонтАт	9	3,6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 2. Аминокислоты				
2.1	Классификация и строение. Номенклатура. Генетически кодируемые аминокислоты. Оптическая изомерия α аминокислот. /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Химический и биологический синтез аминокислот. Кислотно- основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изоэлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Химические свойства аминокислот. Пептиды и белки. /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.4	Строение, номенклатура, оптическая изомерия аминокислот /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.5	Химические свойства аминокислот /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.6	Строение, номенклатура, оптическая изомерия аминокислот. Химические свойства. Пептиды и белки. /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Углеводы				

Рабочая программа дисциплины "Основы химии природных соединений" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
3.1	Моно и олигосахариды. Определение и номенклатура. Альдозы и кетозы. Линейные и циклические формы моносахаридов. Стереохимия и конформация. Химические свойства. Процессы распада углеводов /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Биосинтез моносахаридов и олигосахаридов. Синтез дисахаридов /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Номенклатура, изомерия и химические свойства углеводов /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Моносахариды, олигосахариды /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Липиды				
4.1	Разнообразие липидных веществ. Особенности строения и классификация. Омыляемые липиды. Строение, физико-химические свойства, химический и биологический синтез. /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.2	Стерины и стероиды. Номенклатура. Особенности биосинтеза. Структурное разнообразие, классификация. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов. Строение холестерина и желчных кислот. Половые гормоны – эстрогены, андрогены, гестогены – и лекарственные препараты на их основе /Лек/	9	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.3	Номенклатура и химические свойства жиров /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.4	Классификация номенклатура и химические свойства жиров. Омыляемые и неомыляемые липиды /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.5	Контрольная работа 2 Аминокислоты, углеводы, липиды /КонтАт/	9	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Гетероциклические соединения				
5.1	Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды, Нуклеозиды, Нуклеиновые кислоты. /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.2	Номенклатура и химические свойства пуриновых и пиримидиновых гетероциклов /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.3	Пиримидины и пурины. Синтез и химические свойства. Нуклеиновые кислоты /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 6. Алкалоиды и порфирины				
6.1	История развития понятий об алкалоидах. Классификация. Порфирины /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Основы химии природных соединений" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
6.2	Химические свойства и синтез алкалоидов /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.3	Химические свойства и синтез алкалоидов /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.4	Классификация, синтез и химические свойства алкалоидов. Порфирины /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Изопrenoиды, и терпеноиды				
7.1	Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопrenoиды). Моно-, сескви-, ди- и тритерпеновые углеводороды. Классификация и номенклатура.. Биосинтез терпенов. //Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.2	Кислородсодержащие производные терпенов (спирты, альдегиды, кетоны, эпокси, карбоновые кислоты и некоторые другие). /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.3	Тетратерпеноиды – ксантофилы и каротиноиды. Душистые вещества терпеновой природы. Эфирные масла растений. Полипренолы, долихолы, природные изопrenoиды полимеры /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.4	Синтез и химические свойства терпеноидов /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.5	Классификация, номенклатура и химические свойства терпеноидов /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.6	Контрольная работа 3 Гетероциклы, алкалоиды, терпеноиды /КонтАт/	9	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 8. Антибиотики небелковой природы				
8.1	Общие сведения. Классификация по структурному типу и механизму действия. β-Лактамные антибиотики – пенициллины, цефалоспорины и цефамицины; практически важные представители, биологическая активность /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.2	Тетрациклины – особенности строения, биологическая активность. Аминогликозиды – стрептомицин и родственные соединения; представители аминогликозидных антибиотиков I-го, II-го и III-го поколения, биологическая активность. /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.3	Номенклатура и свойства β-Лактамных антибиотиков /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.4	β-Лактамные антибиотики и тетрациклины /Ср/	9	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Задания для контрольной работы
Вопросы для экзамена

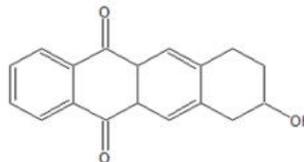
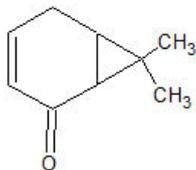
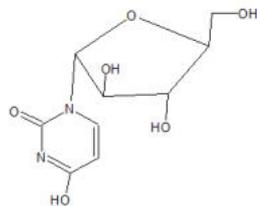
6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольная работа 1

Номенклатура основных классов природных соединений

1 Вариант

1. Назовите соединения по номенклатуре иупак

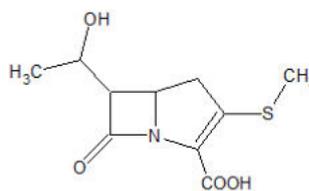
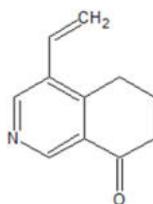
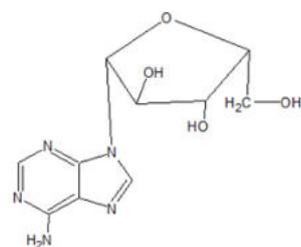


2. Напишите структурные формулы по названиям.

Триолеат глицерина, 6-этил-3-(метилтио)-1-азабцикло[3.2.0]гептен-2-one-7, 3,7-диметилоткен-6-ол-1

2 вариант

1. Назовите соединения по номенклатуре иупак



2. Напишите структурные формулы по названиям.

1-(2-карбоксиэтил)пиридиний, 3-метилбицикло[3.1.0]гексанон-2, 4-(тетрагидрофуранил-3 метил)-1H-имидазол

Контрольная работа 2

Аминокислоты, углеводы, липиды

Вариант 1

1. С помощью каких качественных реакций можно различить

Цистеин и серин; Серин и тирозин

2. Исходя из толуола получите фенилаланин, используя:

Прямой амонолиз, метод Штреккера

3. Получите дипептид H-Phe-Ala-OH

Классическим пептидным методом, азидным методом

4. Напишите структурные формулы хирального и ахирального триацилглицеринов, каждый из которых при гидролизе два эквивалента пальмитиновой и один эквивалент стеариновой кислот.

5. Напишите все стадии деградации сахаров по Волфу на примере D-глюкозы.

Вариант 2

1. С помощью каких качественных реакций можно различить

Саркозин и α -аланин; пролин и триптофан

2. Исходя из толуола получите фенилаланин, используя:

Метод Габриэля, фталимидомалонатный метод.

3. По какому признаку триацилглицериды делятся на жиры и масла?

4. Получите дипептид H-Phe-Ala-OH

Методом Меррифилда, с использованием ангидридов Лейкса.

5. Продемонстрируйте метод Килиани-Фишера на примере превращения D-арабинозы в D-глюкозу и D-маннозу.

Контрольная работа 3

Гетероциклы, алкалоиды, терпеноиды

Вариант 1

1. Предложите продукты реакций хризантемовой кислоты с реагентами:

H_2 , PtO_2 , CH_3COOH , $20^\circ C$; O_3 , CH_2Cl_2 , $-78^\circ C$, затем Zn/CH_3COOH

2. Приведите схему синтеза кониина из бромистого аллила через пиридин

3. Какая из двойных связей лимонена будет селективно гидрироваться в следующих условиях: H_2 , Pd/C , $EtOH$, 3-4 бар?

Вариант 2

1. Предложите продукты реакций хризантемовой кислоты с реагентами:

m- ClC_6H_4COOH , Et_2O ; $MeOH$, H_2SO_4 , затем OsO_4 , диоксан, вода.

2. Куспареин – алкалоид, выделяемый из коры *Calipea cusparia*. Его синтезируют по схеме:
Ванилин+диметилсульфат/ОН → А (C₉H₁₀O₃)
Хинальдин+ А/ОН → В (C₁₉H₁₇NO₂)
В + H₂/Ni → С (C₁₉H₁₉NO₂)
С+ Sn/HCl → D (C₁₉H₂₃NO₂)
D + CH₃I → куспареин C₂₀H₂₅NO₂
3. Используя только неорганические реагенты, превратите цитидин в уридин.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Классификация природных органических соединений. Важнейшие классы природных соединений, их значение.
2. Предмет химии природных соединений. История развития химии природных соединений.
3. Аминокислоты. Номенклатура и классификация.
4. Оптическая изомерия α-аминокислот.
5. Методы синтеза и биосинтеза аминокислот.
6. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изoeлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины.
7. Химические свойства аминокислот.
8. Пептиды и белки. Аминокислотный состав белков. Строение пептидной связи. Защита амино-группы и карбоксильной группы при синтезе пептидов.
9. Форма, денатурация, изoeлектрическая и изоионная точка белков. Структурная организация белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).
10. Углеводы. Классификация, строение, номенклатура. Общие и особые свойства оксиксосоединений. Оксо- циклольная таутомерия. Полуацетали фуранозного и пиранозного типов. Тетрозы. Пентозы. Гексозы.
11. Моносахариды. Генетический ряд сахаров, альдозы и кетозы, пентозы и гексозы, взаимные переходы между ними. Переходы моноз от высших к низшим и обратно. Общие и специфические свойства альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Открытые формы Фишера и циклические Колли-Толленса, их графическое изображение по Фишеру и Хеурсу. Оксо-циклольная таутомерия сахаров и явление мутаротации: фуранозы и пиранозы. Гликозидный гидроксил и гликозидная связь; аномеры и аномерный эффект. Агликоны. Эпимеры и эпимеризация.
12. Дисахариды. Классификация: невосстанавливающие (трегалоза, сахароза) и восстанавливающие (мальтоза, целобиоза, лактоза) биозы. Доказательство их строения, типы связей моносахаридных остатков.
13. Биосинтез моно и олигосахаридов.
14. Методы синтеза дисахаридов.
15. Процессы распада углеводов.
16. Взаимопреращения моносахаридов. Распад по Руффу, по Волю, расщепление дисульфонов. Циангидриновый синтез по Фишеру-Килиани. Правило Крама.
17. Окисление моносахаридов: синтез карбоновых кислот, кетопроизводных, расщепление гликольной группировки.
18. Пергруппировка Лобри-де-Брюина — Ван-Экенштейна, образование сахариновой, изосахариновой и метасахариновой кислот.
19. Синтез О-гликозидов методом Фишера, Кенигса-Кнорра.
20. Полисахариды: гемицеллюлоза, крахмал, гликоген, целлюлоза, их строение и свойства.
21. Классификация липидов. Омыляемые и неомыляемые липиды. Омыляемые липиды. Воска, жиры, масла. Реакции гидролиза.
22. Химические свойства жиров: гидролиз, переэтерификация, изомеризация (элаидирование), окисление, присоединение по двойной связи и полимеризация.
23. Номенклатура жиров. Функции жиров в организме.
24. Неомыляемые липиды. Стероиды. Общая характеристика стероидов, классификация. Биологическая роль стероидов.
25. Стерины, половые гормоны, прогестины, желчные кислоты, сердечные гликозиды
26. Пиримидин. Синтез Пиннера, из кетоэфиров, цианоацетоэфиров. Свойства: алкилирование, нитрование, взаимодействие с литийорганическими соединениями.
27. Пурин. Синтез Траубе, из формамида. Свойства: алкилирование, взаимодействие с амидом калия.
28. Пиримидины и пурины. Реакции по NH-C=O группам. Окисление по двойной связи C5=C6. Реакции по экзоциклическим аминогруппам. Реакции с бифункциональными реагентами. Фотохимические реакции пиримидиновых гетероциклов. Реакции гетероциклических оснований со свободными радикалами.
29. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеозид. Нуклеотид.
30. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Дать определения первичной и вторичной структурам. Комплементарные пары в ДНК.
31. Полный гидролиз ДНК. Приведите структуры продуктов гидролиза и назовите их.
32. Чем различаются ДНК и РНК? Приведите основные отличия ДНК от РНК
33. Цитозин, аденин, гуанин, тимин и урацил. Приведите все возможные таутомеры перечисленных соединений
34. Строение нуклеозидов. Покажите как в нуклеозидах осуществляется связывание между сахаром 2 дезокси D

- рибозой и гетероциклическим основанием: Пиримидиновым основанием (цитозин), Пуриновым основанием (аденин)
35. Комплементарные пары В ДНК Приведите структуру показывающую водородные связи между тиминном и аденином, цитозином и гуанином, урацилом и аденином.
36. Алкалоиды. Классификация алкалоидов по принадлежности к стартовым соединениям. Примеры. Классификация алкалоидов по типу гетероциклического основания (пирролидин, тропан, пиперидин, пиридин, пирролизидин). Примеры.
37. Протоалкалоиды. (основной структурный признак) Эфедрин, мускорин, колхицин. Применение.
38. Порфирины (почему так названы? порфобилиноген) Порфирин, хлорин, флорин, бактериохлорин, порфириноген, коррин (отлчие от порфиринов). Синтез порфирина из пиррола, циклоконденсация 3,4 диэтилпиррола с формальдегидом, циклоконденсация 5 бром 5' метилдипиррилметина под действием катализатора – муравьиной кислоты, циклоконденсация 5,5' диформилзамещенных дипиррилметанов с 5,5' дизамещенными дипиррилметанами. Свойства образование хелатов с металлами, протонирование, восстановление порфирина, окисление перманганатом калия и оксидом хрома б.
39. Гемин. Взаимодействие с кислотами, окисление. Гемоглобин. Окисление.
40. Хлорофилл. Действие кислот. Гидролиз феофитина.
41. Классификация терпенов: монотерпены, сесквитерпены, ди- и тритерпены.
42. Важнейшие представители терпенов: цитраль, лимонен, ментол, камфен, камфора, борнеол, ретинол, сквален, каротиноиды.
43. Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопреноиды).
44. Понятие об одорифорных группах. Классификация душистых веществ.
45. Тетратерпеноиды – ксантофилы и каротиноиды. Душистые вещества терпеновой природы. Эфирные масла растений. Полипренолы, долихолы, природные изопреновые полимеры (каучук, гуттаперча).
46. Антибиотики. Классификация по структурному типу и механизму действия.
47. β-Лактамные антибиотики – пенициллины, цефалоспорины и цефамицины; практически важные представители, биологическая активность.
48. Тетрациклины – особенности строения, биологическая активность
49. Аминогликозиды – стрептомицин и родственные соединения; представители аминогликозидных антибиотиков I- го, II-го и III-го поколения, биологическая активность.
50. Неполиеновые макролиды – эритромицины и другие родственные антибиотики, биологическая активность.
51. Нистатин как представитель полиеновых антибиотиков. Грамицидин А – олигопептидный антибиотик.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания контрольных работ

Для получения оценки зачтено необходимо выполнить правильно 2/3 заданий.

Критерии оценки вопросов экзамена

В экзаменационном билете содержится три теоретических вопроса и одно практическое задание.

Оценка «Отлично» выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание решено правильно и полностью. Допускаются незначительные неточности.

Оценка «Хорошо» выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание выполнено на половину. Или выполнено правильно и полностью практическое задание, но допущены неточности в теоретических вопросах.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется если на теоретические вопросы даны неполные ответы. Практическое задание не решено или решено неправильно.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется если не на все вопросы даны ответы или допущены грубые ошибки.

Практическое задание не решено.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Романовский И. В., Болтромаеюк В. В., Гидранович Л. Г., Ринейская О. Н.	Биоорганическая химия (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64890)	Минск : Новое знание, 2015	ЭБС
Л1.2	Куратова А. К., Сагитуллина Г. П., Фисюк А. С.	Введение в химию природных соединений: аминокислоты, углеводы, нуклеиновые кислоты: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563148)	Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2017	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Основы химии природных соединений" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			стр. 11	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.3	Мочульская Н. Н., Максимова Н. Е., Емельянов В. В., Чарушин В. Н.	Биоорганическая химия: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/472222)	Москва : Юрайт, 2021	ЭБС
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Носова Э. В.	Химия гетероциклических биологически активных веществ: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275817)	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014	ЭБС
Л2.2	Кочетков Н. К., Ботвиник М. М., Торгов И. В.	Химия природных соединений: углеводы, нуклеотиды, стероиды, белки: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430998)	Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1961	ЭБС
Л2.3	Шапиро Я. С.	Биологическая химия (https://e.lanbook.com/book/138183)	Санкт-Петербург : Лань, 2020	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. e.lanbook.com			
Э2	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт biblio-online.ru			
Э3	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг biblioclub.ru			
7.3 Перечень информационных технологий				
7.3.1 Программное обеспечение				
Adobe Connect Acrobat				
LMS Moodle				
MS Office365				
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы				
1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных / Челяб. гос. ун-т. - Челябинск, 1992 - .				
2. ChemNet [Электронный ресурс] : интернет-портал фундаментального химического образования России. - URL: www.chem.msu.ru , свободный.				
3. ChemPort.Ru, ММП-ММХV [Электронный ресурс] : химический интернет-портал - URL: www.chemport.ru , свободный.				
4. Элементы [Электронный ресурс] : научно-популярный портал. – URL: www.elementy.ru , свободный.				
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.				
6. Президентская библиотека (https://www.prlib.ru/) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: https://www.prlib.ru/ . – Текст : электронный.				
7. Web of Science (https://apps.webofknowledge.com) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
8. Scopus (https://www.scopus.com) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.				
Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.				
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:				
Основное оборудование:				

Рабочая программа дисциплины "Основы химии природных соединений" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12
Количество посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSONEB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОРМОЗА МОНИТОР TFT 17" Acer 1716 Fs(700;1.5ms, 1280x1024), компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.	
Учебно-наглядные пособия:	
Мультимедийная презентация, таблица Менделеева.	
Программное обеспечение:	
MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.	
2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система.	
3. Помещения для самостоятельной работы	
Читальный зал № 1 ауд. 205.	
Основное оборудование:	
Количество посадочных мест – 50, 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, учебная мебель, кондиционер.	
Программное обеспечение:	
Microsoft Windows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Microsoft Office 2016 Pro (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).	
Помещение для самостоятельной работы: Информационно-библиографический отдел.	
Основное оборудование:	
Количество посадочных мест – 24, учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.	
Иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проверка качества усвоения знаний студентов по данной дисциплине включает в себя: текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль включает в себя контрольную работу и домашнее задание. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в конце семестра.

Для получения допуска к экзамену в течение семестра студент должен выполнить домашнее задание и написать три контрольные работы. На подготовку ответов на вопросы билета отводится не более 120 мин. В экзаменационном билете содержится три теоретических вопроса и одно практическое задание.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с бумажными источниками информации (конспектом, книгой, методическими указаниями), работа с источниками сети Интернет.

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с расположением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце книги.

При изучении материала по конспектам лекций следует обращать внимание на приводимые в лекциях ссылки сети Интернет. Студенту следует больше “экспериментировать” с ними, изучать справочную систему, различные возможности и сервисы соответствующих сайтов. Особое внимание необходимо уделять англоязычным ресурсам, поскольку подавляющее большинство научной информации публикуется на английском языке. При знакомстве с подобными ресурсами не следует “бояться” английского языка, при наличии затруднений желателен пользоваться онлайн переводчиками и/или словарями.

Перед осуществлением любого поиска информации следует тщательно продумывать стратегию: внимательно подходить к выбору ключевых слов, заранее продумывать их логические комбинации, знакомиться со справочной системой того или иного инструмента поиска и т.д. В процессе поиска необходимо обращать внимание на релевантность выдаваемых в процессе поиска документов. При поиске информации в реферативных базах данных желательно запоминать/записывать фамилии авторов работающих по интересующей студента тематике и

осуществлять поиск других работ данных авторов. После каждого поиска необходимо детально фиксировать информацию о найденных документах (указывать, когда искали, где искали, какие ключевые слова использовали и т.д.).

В случае применения при изучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видеоконференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе».

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранной доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.