Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

_____ Е.В. Маханова

"15" апреля 2021 г.

ХИМИЯ
Химия органическая

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **зоогигиены, физиологии и биохимии**

Учебный план Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 86
самостоятельная работа 31
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	52	52	52	52
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	86	86	86	86
Контактная работа	86	86	86	86
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2B8B80000FAD37B6413EF64BD9C464DF
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 19.04.2021 до 19.07.2022

Программу составил(и):
к.т.н., декан, Маханова Е.В.

Рецензент(ы):
к.в.н., доцент, Пилип Л.В.

Рабочая программа дисциплины

Химия органическая

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

биологического факультета Протокол № 4 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол № 5 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.в.н., доцент Ермолина С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование системных знаний о закономерностях в химическом поведении основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний при изучении последующих дисциплин и в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.Б.09
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), которые были приобретены на предыдущем (среднем общем, среднем профессиональном, высшем) уровне, а также при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Б1.Б.06 Математика
2.1.3	Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая
2.1.4	Б1.Б.15 Цитология и гистология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.Б.09.03 Химия физическая и коллоидная
2.2.2	Б1.Б.14 Микробиология и вирусология
2.2.3	Б1.Б.18 Биохимия
2.2.4	Б1.Б.31 Общая экология
2.2.5	Б1.В.04 Биофизика клетки
2.2.6	Б1.В.06 Прикладная экология
2.2.7	Б1.В.07 Геохимия и геофизика биосферы
2.2.8	Б1.В.12 Экологическая оценка животноводческих объектов
2.2.9	Б1.В.13 Основы биотехнологии
2.2.10	Б1.В.14 Гигиена человека и животных
2.2.11	Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия
2.2.12	Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды
2.2.13	Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований
2.2.14	Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.15	Б2.В.02.02(П)Преддипломная практика
2.2.16	Б3.Б.01Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	
Знать:	
Уровень 1	основные законы органической химии, общетеоретические основы строения органических веществ, основные понятия и определения в области органической химии, методы качественного и количественного анализа органических соединений; основные положения техники безопасности
Уровень 2	пути и условия преобразования различных функциональных групп в важнейших классах органических соединений как основы их генетической связи в химических и биохимических процессах
Уровень 3	основные механизмы реакций, основные методы установления структуры органических соединений и биополимеров
Уметь:	
Уровень 1	применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам живых систем
Уровень 2	решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин; применять методы теоретического и экспериментального исследования органических веществ при изучении биологических систем
Уровень 3	использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы
Владеть:	
Уровень 1	основными приёмами техники безопасности, навыками обращения с химической посудой, реактивами, способами их приготовления
Уровень 2	навыками самостоятельной работы в химической лаборатории
Уровень 3	методами проведения качественного и количественного анализа органических соединений для

	последующего его использования в профессиональной деятельности

ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	
Знать:	
Уровень 1	распространение органических веществ в природе, их биологическую роль
Уровень 2	качественные реакции, используемые для идентификации органических соединений и условия их проведения.
Уровень 3	методы выделения, идентификации и очистки органических соединений и их аппаратурное оформление
Уметь:	
Уровень 1	обращаться с химической посудой и реактивами
Уровень 2	планировать химический эксперимент с участием органических соединений, грамотно представлять его результаты
Уровень 3	прогнозировать результаты химического эксперимента с участием органических соединений
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения химического эксперимента с типичными представителями различных классов органических соединений
Уровень 2	навыками постановки и проведения химического эксперимента для анализа и идентификации органических соединений
Уровень 3	методами определения физических констант органических соединений с использованием лабораторного оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные законы органической химии, общетеоретические основы строения органических веществ, основные понятия и определения в области органической химии, методы качественного и количественного анализа органических соединений; основные положения техники безопасности, пути и условия преобразования различных функциональных групп в важнейших классах органических соединений как основы их генетической связи в химических и биохимических процессах, основные механизмы реакций, основные методы установления структуры органических соединений и биополимеров;
3.1.2	распространение органических веществ в природе, их биологическую роль, качественные реакции, используемые для идентификации органических соединений и условия их проведения, методы выделения, идентификации и очистки органических соединений и их аппаратурное оформление.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам живых систем, решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин; применять методы теоретического и экспериментального исследования органических веществ при изучении биологических систем, использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы;
3.2.2	обращаться с химической посудой и реактивами, планировать химический эксперимент с участием органических соединений, грамотно представлять его результаты, прогнозировать результаты химического эксперимента с участием органических соединений.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	основными приёмами техники безопасности, навыками обращения с химической посудой, реактивами, способами их приготовления, навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, методами проведения качественного и количественного анализа органических соединений для последующего его использования в профессиональной деятельности;
3.3.2	навыками проведения химического эксперимента с типичными представителями различных классов органических соединений, навыками постановки и проведения химического эксперимента для анализа и идентификации органических соединений, методами определения физических констант органических соединений с использованием лабораторного оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений. Предельные углеводороды (алканы). /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.2	Непредельные углеводороды (алкены, алкины): особенности строения кратных связей, номенклатура, изомерия, химические свойства и методы получения. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Ароматические углеводороды (арены). Ароматичность, правило Хюккеля. Особенности строения молекулы бензола. Химические свойства аренов. Природа и ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце в реакциях замещения. Способы получения аренов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Спирты: определение, классификация, номенклатура, изомерия, химические свойства и способы получения спиртов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Фенолы. Тиолы. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Карбонильные соединения - альдегиды и кетоны. Классификация, номенклатура, изомерия, химические свойства (реакции присоединения и замещения с участием карбонильной группы, реакции в углеводородном радикале, окисление). Способы получения альдегидов и кетонов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Карбоновые кислоты: определение, классификация, номенклатура, изомерия, химические свойства и способы получения. Простые жиры (триглицериды). /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Окси- и кетокислоты: определение, классификация, номенклатура, изомерия, химические свойства и способы получения. Явление оптической изомерии на примере оксикислот (молочной, винной, яблочной). Кето-енольная таутомерия. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Углеводы - определение, классификация. Простые углеводы (моносахариды) и сложные углеводы. Изомерия моносахаридов (оптическая изомерия, цикло-цепная таутомерия). /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Химические свойства моносахаридов (реакции карбонильной группы, спиртовых гидроксилов, полуацетального гидроксила, окисление в различных условиях). Гликозиды. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.11	Дисахариды - определение, классификация. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.Химические свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Полисахариды - гомополисахариды гетерополисахариды. Строение крахмала, гликогена, клетчатки, инулина. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Азотсодержащие органические соединения. Амины - определение, классификация, номенклатура, химические свойства и способы получения аминов. Аминоспирты. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Азотсодержащие органические соединения. Аминокислоты - определение, классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства аминокислот: реакции карбоксильной группы, реакции аминогруппы, характерные реакции. Амфотерность аминокислот и реакции, подтверждающие её. Ди- и полипептиды. Понятие о белках, структурах их молекул. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.15	Гетероциклические соединения. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Химические свойства пятичленных ароматических гетероциклов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.16	Гетероциклические соединения. Химические свойства шестичленных ароматических гетероциклов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.17	Азотистые основания. Состав и строение нуклеиновых кислот. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Лабораторно-практические занятия						
2.1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Методы выделения и очистки органических соединений. Определение физических констант органических соединений. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	

2.2	Качественный анализ органических соединений. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	
2.3	Типы химической связи в органических соединениях. Алканы. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.4	Алкены. Алкины. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.5	Арены. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.6	Контрольная работа № 1 по теме "Углеводороды". /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.7	Свойства спиртов. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.8	Спирты. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.9	Фенолы. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.10	Альдегиды, кетоны. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	

2.11	Контрольная работа № 2 по темам "Спирты. Альдегиды, кетоны. Фенолы. Тиолы". /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.12	Карбоновые кислоты. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	
2.13	Простые жиры и сложные эфиры. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	
2.14	Оксикислоты. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	
2.15	Кетокислоты. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	
2.16	Контрольная работа № 3 по темам "Карбоновые кислоты. Простые жиры. Сложные эфиры. Окси-, кетокислоты". /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.17	Моносахариды (изомерия). /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.18	Моносахариды (химические свойства). /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	
2.19	Дисахариды (изомерия и химические свойства). /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1,5	

2.20	Полисахариды. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.21	Контрольная работа № 4 по теме "Углеводы". /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.22	Амины. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.23	Аминокислоты. Белки. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.24	Контрольная работа № 5 по теме "Азотсодержащие органические соединения". /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.25	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.26	Аудиторная самостоятельная работа по теме "Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты". /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Подготовка к контрольным работам. /Ср/	3	15	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.2	Роль органической химии в современном естествознании. История развития органической химии /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Особенности соединений углерода, их роль в живой природе. Органические вещества биосферы. /Ср/	3	4	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Галогенопроизводные углеводородов. /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Диеновые углеводороды (диены): номенклатура,изомерия, химические свойства, методы получения. Особенности диенов с сопряжёнными связями. /Ср/	3	4	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.6	Мочевина – получение, свойства, применение /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.7	/Экзамен/	3	27	ОПК-2 ПК-1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Каминский В.А.	Органическая химия. В 2 т. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/421068	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л1.2	Каминский В.А.	Органическая химия. В 2 т. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/421031	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л1.3	Грандберг, И. И.	Органическая химия: учеб. для студентов вузов	М.: Дрофа, 2001
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Каминский, В. А.	Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415107	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л2.2	Артеменко, А. И.	Органическая химия: учебник для студентов нехим. специальностей вузов	М.: Высш. шк., 2005
Л2.3	Грандберг, И. И.	Органическая химия: учебник для студентов вузов	М.: Дрофа, 2001
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Маханова Е.В.	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.2	Жданов, С.Л., Ливанова, Н.А., Маханова, Е.В.	Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров : Вят. ГСХА, 2008
Л3.3	Маханова, Е. В., Пилип, Л. В.	Химия органическая: учеб. пособие для выполнения лаборатор. работ и самостоят. работы обучающихся очной формы обучения направлений подгот. 35.03.04 - Агрономия, 35.03.07 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции, 06.03.01 - Биология	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.4	Маханова, Е. В., Пилип, Л. В.	Химия органическая: учебное пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся очной формы обучения направлений подготовки 35.03.04 – Агрономия, 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 06.03.01 – Биология	Киров: Вят. ГСХА, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Органическая химия [Электронный ресурс]: [Виртуальная обучающая среда] - Электрон.дан. и прогр.-Киров, СДО ФГБОУ ВО Вятская ГСХА [201-].- режим доступа: http://sdo.vgsha.local.-Загл. с экрана		
Э2	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана		
Э3	ХиМиК: сайт о химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.xumuk.ru/ - Загл. с экрана		
Э4	Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ - Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	Консультант Плюс		
6.3.1.9	Гарант Аэро		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант		

6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятской ГСХА Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к информационным ресурсам, Режим доступа: http://window.edu.ru/
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к образовательным ресурсам, Режим доступа: http://fcior.edu.ru/
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства SpringerNature, Режим доступа:http://springernature.com
6.3.2.8	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier, Режим доступа:http://elsevier.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Сведения о материально-техническом обеспечении дисциплины представлены в Приложении 3.

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем; творческие задания; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

•самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

•подготовка к лабораторным занятиям;

•выполнение домашних индивидуальных заданий;

•подготовка к мероприятиям текущего контроля;

•подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1.Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2.Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории.

3.Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы или нескольких тем обычно проводится тематическая контрольная работа или коллоквиум, которые являются средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4.Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету, экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету, экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Химия органическая

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Химия органическая» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология; направленность (профиль) программы бакалавриата - Биоэкология;
- положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)

Профессиональные компетенции:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по направлению 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) - «Биоэкология»

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	Основной этап	Заключительный этап
ОПК-2	Б1.Б.06 Математика Б1.Б.08 Физика Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.Б.10 Ботаника Б1.Б.11 Зоология беспозвоночных Б1.Б.12 Зоология позвоночных Б1.Б.21 Общая биология Б1.Б.23 География Б1.В.16 Териология Б1.В.23 Почвоведение с основами геологии Б1.В.01.01.01(У) Учебная практика Зоология Б1.В.01.01.02(У) Учебная практика Ботаника и география растений	Б1.Б.09.02 Химия органическая Б1.Б.09.03 Химия физическая и коллоидная Б1.Б.18 Биохимия Б1.Б.30 Охрана природы и природопользование Б1.Б.31 Общая экология Б1.В.05 Физиология растений Б1.В.06 Прикладная экология Б1.В.07 Геохимия и геофизика биосферы Б1.В.08 Геоэкология Б1.В.17 Орнитология Б1.В.20 Эмбриология Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б1.В.ДВ.02.02 Экология популяций и сообществ Б1.В.ДВ.03.01 Аквакультура Б2.В.01.01.04(У) Учебная практика Почвоведение с основами геологии Б2.В.01.01.05(У) Учебная практика Общая экология Б2.В.01.01.06(У) Учебная практика Специальная по экологии Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессио-	Б1.В.14 Гигиена человека и животных Б1.В.ДВ.04.02 Сельскохозяйственная экология Б1.В.ДВ.05.01 Промышленная экология Б1.В.ДВ.05.02 Основы экологической безопасности Б1.В.ДВ.07.02 Заповедное дело Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге ФТД.В.02 Ландшафтоведение

		нальной деятельности	
ПК-1	Б1.Б.08 Физика Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.Б.15 Цитология и гистология Б1.В.01.01.01(У) Учебная практика Зоология	Б1.Б.09.02 Химия органическая Б1.Б.09.3 Химия физическая и коллоидная Б1.Б.14 Микробиология и вирусология Б1.Б.18 Биохимия Б1.Б.29 Основы научных исследований Б1.В.02 Иммунобиология Б1.В.04 Биофизика клетки	Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания при проведении промежуточного контроля успеваемости по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основные законы органической химии, общетеоретические основы строения органических веществ, основные понятия и определения в области органической химии, методы качественного и количественного анализа органических соединений; основные положения техники безопасности	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	пути и условия преобразования различных функциональных групп в важнейших классах органических соединений как основы их генетической связи в химических и биохимических процессах	
Уровень 3	основные механизмы реакций, основные методы установления структуры органических соединений и биополимеров	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам живых систем	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин; применять методы теоретического и экспериментального исследования органических веществ при изучении биологических систем	
Уровень 3	использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основными приёмами техники безопасности, навыками обращения с химической посудой, реактивами, способами их приготовления	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;

Уровень 2	навыками самостоятельной работы в химической лаборатории	- правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 3	методами проведения качественного и количественного анализа органических соединений для последующего его использования в профессиональной деятельности	
ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	распространение органических веществ в природе, их биологическую роль	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	качественные реакции, используемые для идентификации органических соединений и условия их проведения.	
Уровень 3	методы выделения, идентификации и очистки органических соединений и их аппаратурное оформление	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	обращаться с химической посудой и реактивами	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	планировать химический эксперимент с участием органических соединений, грамотно представлять его результаты	
Уровень 3	прогнозировать результаты химического эксперимента с участием органических соединений	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	навыками проведения химического эксперимента с типичными представителями различных классов органических соединений	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	навыками постановки и проведения химического эксперимента для анализа и идентификации органических соединений	
Уровень 3	методами определения физических констант органических соединений с использованием лабораторного оборудования.	

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Химия органическая» применяется следующая четырёхбалльная шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Отлично» (уровень 3)	Обучающийся правильно и полно ответил на все вопросы билета с написанием необходимых формул и уравнений реакций, излагает материал логично и последовательно, используя терминологию, принятую в органической химии, отвечает на дополнительные вопросы. Допустимы незначительные неточности, которые обучающийся сразу исправляет.
«Хорошо» (уровень 2)	Обучающийся правильно, но недостаточно полно ответил на все вопросы билета с написанием необходимых формул и уравнений реакций, допустил несущественные ошибки, при изложении материала допускает неточности в формулировках, неуверенно владеет терминологией.
«Удовлетворительно»	Обучающийся ответил неполно на все вопросы билета, допустил существенные

(уровень 1)	ошибки при написании уравнений реакций, ошибки исправляет после указания преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся ответил менее, чем на половину поставленных вопросов, допустил грубые ошибки при написании формул и уравнений химических реакций, не владеет терминологией, не отвечает на наводящие и уточняющие вопросы.

Тестовые задания для проверки знаний по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале.

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся выполнил правильно не менее 60% заданий (15 и более из 25), что соответствует уровню сформированности компетенций не ниже первого.
«Не зачтено»	Обучающийся выполнил правильно менее 60% заданий (менее 15 из 25), что ниже порогового (первого) уровня сформированности компетенций.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине "Химия органическая" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 - Биология

1. Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Связь органической химии с биологией, медициной, сельским хозяйством.
2. Методы выделения и очистки органических соединений. Качественный анализ органических соединений, его принцип и особенности.
3. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Явление изометрии.
4. Классификация органических соединений. Гомологические ряды. Главнейшие функциональные группы.
5. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная (полярная и неполярная), донорно-акцепторная, ионная, водородная. Гибридизация. Особенности σ- и π-связей.
6. Алканы – гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения и природные источники алканов. sp^3-гибридизация атома углерода, строение и свойства простой σ-связи. Химическая активность и химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения. Применение алканов.
7. Алкены – гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения. sp^2-гибридизация атома углерода, особенности π-связи. Химическая активность и химические свойства алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его объяснение. Применение алкенов.
8. Алкины – гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения. sp-гибридизация атома углерода, строение и свойства тройной связи, особенность ацетиленового атома углерода. Химическая активность и химические свойства алкинов, их применение.
9. Диены – номенклатура, изомерия, химические свойства. Эффект сопряжения, особенности диенов с сопряженными двойными связями. Строение каучука. Понятие о терпенах.
10. Арены – гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения. Строение молекулы бензола. Ароматичность, правило Хюккеля. Химическая активность и химические свойства аренов, механизм реакций электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители, их ориентирующее действие.
11. Сравнительная характеристика химических свойств и химической активности предельных, непредельных и ароматических углеводородов.
12. Спирты. Классификация. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи, их влияние на физические свойства спиртов.
13. Многоатомные спирты – номенклатура, изомерия, методы получения. Химические свойства на примере глицерина. Качественная реакция на многоатомные спирты.
14. Фенолы – классификация, номенклатура, изомерия. Отличие фенолов от ароматических спиртов. Природные источники и методы получения фенолов. Химические свойства фенолов, взаимное влияние гидроксила и фенольного кольца. Окисление фенолов, хиноны. Применение фенолов и их производных.
15. Простые эфиры – номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства.
16. Альдегиды и кетоны – номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства (реакции присоединения, замещения, конденсации с азотосодержащими соединениями $R\text{-}NH_2$, окисление). Качественные реакции на альдегидную группу.
17. Карбоновые кислоты, их классификация. Предельные одноосновные кислоты – гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов, галогенангидридов, реакция с галогенами).
18. Двухосновные предельные кислоты – гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства (с образованием неполных и полных производных).
19. Непредельные карбоновые кислоты (одно- и двухосновные) – номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства. Различие свойств геометрических изомеров (малеиновой и фумаровой кислот).

20. Ароматические кислоты (бензойная, фталевые кислоты) – изомерия, методы получения, химические свойства. Влияние карбоксильной группы на реакции замещения в бензольном кольце.
21. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, амиды, ангидриды, галогенангидриды. Методы их получения из кислот и их производных. Химические свойства: гидролиз, реакции с другими классами органических соединений.
22. Сложные эфиры – номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства.
23. Липиды. Простые жиры – распространение в природе, состав, строение, биологическая роль. Химические свойства: гидролиз, омыление, гидрогенизация, прогоркание, полимеризация. Техническая переработка и использование. Мыла.
24. Оксикислоты – классификация, номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства (по гр. –СООН, по гр. –ОН, характерные свойства). Представители: гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная кислоты.
25. Альдегидо- и кетокислоты – номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства. Важнейшие представители: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная кислоты. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира, его свойства.
26. Оптическая изомерия оксикислот. Ассиметрический атом углерода. Плоскополяризованный свет. Оптическая активность, удельное вращение. Зеркальные изомеры (энантиомеры) и диастереомеры. Рацемические смеси, разделение рацематов. Проекционные формулы Фишера для изображения оптических изомеров. Оптические изомеры молочной и винной кислот.
27. Углеводы, их классификация, распространение в природе, биологическая роль. Моносахариды – классификация, изомерия (структурная, оптическая, таутомерия). Образования оптических форм, их названия, устойчивость, изображение формулами Фишера и Хеуорса. Мутаротация. Методы получения, химические свойства (реакции по альдегидной группе, по спиртовым гидроксилам, по полуацетальному гидраксилу). Гликозиды. Эпимеризация. Брожение. Окисление с образованием -оновых, -аровых, -уроновых кислот. Представители: глюкоза, галактоза, манноза, рибоза, дезоксирибоза, ксилоза. Фруктоза как представитель кетоз – строение, таутомерия, свойства.
28. Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие, их отличие друг от друга. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, лактоза) их строение, химические свойства (гидролиз, таутомерные превращения, окисление, образование гликозидов, сахаратов, сложных эфиров и т.д.). Невосстанавливающие дисахариды (сахароза), их строение, химические свойства (гидролиз, реакции по спиртовым гидроксилам).
29. Полисахариды. Крахмал, гликоген, клетчатка, их строение, химические свойства (гидролиз, реакции по спиртовым гидроксилам), распространение в природе, биологическая роль.
30. Амины, их классификация, номенклатура, методы получения, химические свойства, изомерия. Роль свободной электронной пары атома азота в проявлении основных свойств аминов.
31. Амиды кислот – получение из кислот, из галогенангидридов, химические свойства (гидролиз, восстановление до аминов). Мочевина как представитель аминов, ее получение, химические свойства, получение.
32. Аминокислоты – классификация, номенклатура, изомерия, методы получения. Амфотерная природа аминокислот. Химические свойства: реакции по группе -СООН, реакции аминогруппы, характерные свойства. Ди- и полипептиды. Состав и строение простых белков, первичная, вторичная, третичная структура белковых молекул. Классификация, формулы и названия α-аминокислот, входящих в состав белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Классификация белков.
33. Гетероциклические соединения – классификация, номенклатура, применение. Понятие об ароматичности гетероциклов. Пиррол – строение, химические свойства, биологическая роль, производные пиррола и пирролидина. Индол – строение, свойства, производные (триптофан, триптамин, индолилкарбоновые кислоты). Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов – строение, химические свойства, производные. Пиримидин и его производные (урацил, тимин, урацил), кето-енольная таутомерия пиримидиновых оснований. Пурин и его производные (аденин, гуанин, мочевая кислота).
34. Нуклеиновые кислоты – классификация, состав, строение, биологическая роль. Нуклеозиды, куклеотиды: строение, биологическая роль. Строение АТФ.

Типовой вариант экзаменационного билета по дисциплине "Химия органическая"

Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО Вятская ГСХА	**Экзаменационный билет № _____**	"УТВЕРЖДАЮ" Зав. кафедрой зоогигиены, физиологии и биохимии
	Дисциплина **Химия органическая**	_____ С.А. Ермолина

	Направление 06.03.01 - Биология	___.___.20_

Вопрос 1. Алкены: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения. (ОПК-2, ПК-1, знания)

Вопрос 2. Химические свойства оксикислот. (ОПК-2, ПК-1, знания, умения)

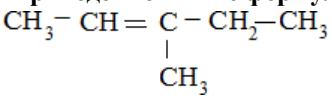
Вопрос 3. Записать реакцию образования дипептида из глицина и аспарагиновой кислоты; назвать полученный дипептид. (ОПК-2, ПК-1, умения, навыки)

Типовой вариант тестового задания для оценки знаний обучающихся по дисциплине «Химия органическая»

1. Чему равна валентность углерода в органических соединениях? (ОПК-2, знания)

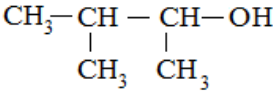
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

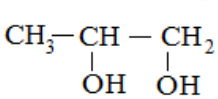
2. Приведённой ниже формуле углеводорода соответствует название: (ОПК-2, умения)

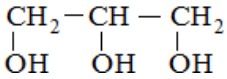


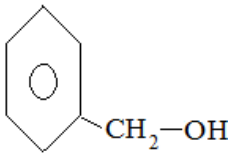
а) 3 – метилпентен -2;
б) 3 – метилпентен – 3;
в) 3 – метилпентин – 2;
г) 3 – метилпентан.

3. Какие из представленных спиртов являются многоатомными? (ОПК-2, умения)

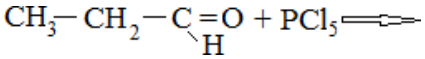
а) 

б) 

в) 

г) 

4. Продуктами представленной ниже реакции будут являться:(ПК-1, умения)



а) CH_3-CH_2-$CHCl_2$, $POCl_3$;
б) CH_3-CH_2-$CHCl_3$, POCl, HCl;
в) CH_3-CH_2-COCl, POCl, HCl.

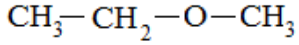
5. При восстановлении (гидрировании) ацетона образуется:(ПК-1, умения)

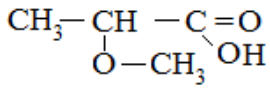
а) пропанол -1;
б) пропанол – 2;
в) пропан и вода.

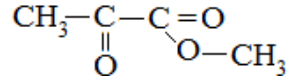
6. Продуктом гидратации акриловой (пропеновой) кислоты будет являться:(ПК-1, умения, навыки)

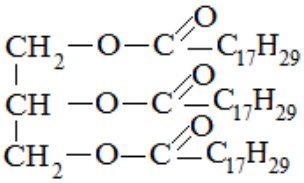
а) 2 – оксипропановая кислота;
б) 3 – оксипропановая кислота;
в) 2,3 – диоксипропановая кислота.

7. Какие из представленных ниже соединений относятся к классу сложных эфиров? (ОПК-2, знания)

а) 

б) 

в) 

г) 

8. Выберите ряд соединений, каждое из которых может взаимодействовать с бромной водой: (ПК-1, знания)

а) ацетоуксусный эфир, пропеновая кислота, диметиловый эфир;
б) пропеналь, кротоновая кислота, фенол;
в) бензол, ацетон, кротоновый альдегид.

9. Какие из представленных соединений могут вступать в реакцию «серебряного зеркала»? (ПК-1, знания)
а) этаналь;
б) муравьиная кислота;
в) ацетон;
г) уксусная кислота.
10. Какие соединения называются мылами? (ОПК-2, знания)
а) соли карбоновых кислот со щелочными металлами;
б) соли высших жирных кислот со щелочными металлами;
в) соли высших жирных кислот с двух- и трёхвалентными металлами;
г) любые соли карбоновых кислот.
11. Какая реакция является качественной на наличие нескольких спиртовых групп в составе сахаров? (ПК-1, знания)
а) реакция Толленса («серебряного зеркала»);
б) реакция Троммера без нагревания;
в) реакция Троммера при нагревании;
г) реакция Селиванова.
12. Какой из перечисленных дисахаридов является невосстанавливающим? (ОПК-2, умения)
а) лактоза;
б) сахароза;
в) мальтоза;
г) целлобиоза.
13. Какой моносахарид является конечным продуктом гидролиза клетчатки? (ОПК-2, знания)
а) манноза;
б) галактоза;
в) глюкоза;
г) фруктоза.
14. Какими реакциями можно обнаружить альдегидную группу в составе моносахаридов? (ПК-1, умения)
а) реакция Толленса («серебряного зеркала»);
б) реакция Троммера без нагревания;
в) реакция Троммера при нагревании;
г) реакция Фелинга при нагревании.
15. Какие из перечисленных аминов являются предельными? (ОПК-2, знания)
а) метиламин;
б) триэтиламин;
в) фениламин;
г) виниламин.
16. Какое соединение относится к классу стероидов? (ПК-1, знания)
а) фосфатидилхолин;
б) фосфатидилинозитол;
в) холестерин.
17. Какие из перечисленных аминокислот способны к образованию ди- и полипептидов? (ПК-4, умения, навыки)
а) α – аминопропионовая кислота;
б) β – аминомасляная кислота;
в) α – аминоянтарная кислота;
г) γ – аминокапроновая кислота.
18. pH изоэлектрической точки белка равен 5. Как будет заряжена макромолекула данного белка в растворе с pH=3? (ОПК-2, умения)
а) положительно;
б) отрицательно;
в) не имеет заряда.
19. Какие из перечисленных гетероциклов являются ароматическими? (ОПК-2, знания)
а) фуран;
б) пиримидин;
в) диоксан;
г) пиррол.
20. Какой нуклеозид может входить только в состав ДНК? (ПК-1, навыки)
а) гуанозин;
б) дезокситимидин;
в) цитидин;
г) аденозин.

21. Где должны проводиться работы с ядовитыми и вредными веществами в химической лаборатории? (ОПК-2, знания)
а) на рабочем месте в лаборатории;
б) в вытяжном шкафу;
в) на столе при открытой форточке;
22. Что является лучшим средством первой помощи при термическом ожоге? (ОПК-2, знания)
а) примочки из 2%-ного раствора питьевой соды или 96%-ного этилового спирта;
б) примочки из 1 - 2%-ного раствора уксусной или борной кислоты;
в) охлаждение водой.
23. Выберите верный порядок действий в случае обнаружения неисправности проводки или электрооборудования? (ОПК-2, умения)
а) немедленно сообщить преподавателю или лаборанту, отключить прибор от сети, накрыть асбестовым покрывалом;
б) отключить прибор от сети, дать указание всем покинуть лабораторию;
в) попытаться устранить неисправность собственными силами и продолжить работу.
24. Каким образом нужно тушить возгорания разлитых легковоспламеняющихся жидкостей? (ОПК-2, умения)
а) залить водой;
б) использовать огнетушитель;
в) засыпать сухим песком;
г) накрыть асбестовым покрывалом.
25. Каким образом нужно тушить загоревшийся фосфор или щелочные металлы? (ОПК-2, навыки)
а) залить водой;
б) использовать огнетушитель;
в) засыпать сухим песком;
г) накрыть асбестовым покрывалом.
Таблица правильных ответов к тесту

№ вопроса	Верный ответ(ы)	№ вопроса	Верный ответ(ы)
1	г	14	а, в, г
2	а	15	а, б
3	б, в	16	в
4	а	17	а, в
5	б	18	а
6	б	19	а, б, г
7	в, г	20	б
8	б	21	б
9	а, б	22	а
10	б	23	а
11	б	24	г, в
12	б	25	в
13	в		

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Химия органическая» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации проводится путем устного ответа обучающихся на вопросы билета, на подготовку к сдаче экзамена отводится не более 40 мин, на устный ответ - не более 10 минут.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Химия органическая

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Химия органическая» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология; направленность (профиль) программы бакалавриата - Биоэкология;
- положения «О порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

2. Перечень компетенций, реализуемых дисциплиной

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)

Профессиональные компетенции:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (практике) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основные законы органической химии, общетеоретические основы строения органических веществ, основные понятия и определения в области органической химии, методы качественного и количественного анализа органических соединений;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	пути и условия преобразования различных функциональных групп в важнейших классах органических соединений как основы их генетической связи в химических и биохимических процессах	
Уровень 3	основные механизмы реакций, основные методы установления структуры органических соединений и биополимеров	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам живых систем	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин; применять методы теоретического и экспериментального исследования органических веществ при изучении биологических систем	
Уровень 3	использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основными приёмами техники безопасности, навыками обращения с химической посудой, реактивами, способами их приготовления	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии;
Уровень 2	навыками самостоятельной работы в химической лаборатории	

Уровень 3	методами проведения качественного и количественного анализа органических соединений для последующего его использования в профессиональной деятельности	- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	распространение органических веществ в природе, их биологическую роль	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	качественные реакции, используемые для идентификации органических соединений и условия их проведения.	
Уровень 3	методы выделения, идентификации и очистки органических соединений и их аппаратурное оформление	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	обращаться с химической посудой и реактивами	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	планировать химический эксперимент с участием органических соединений, грамотно представлять его результаты	
Уровень 3	прогнозировать результаты химического эксперимента с участием органических соединений	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	навыками проведения химического эксперимента с типичными представителями различных классов органических соединений	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей органической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	навыками постановки и проведения химического эксперимента для анализа и идентификации органических соединений	
Уровень 3	методами определения физических констант органических соединений с использованием лабораторного оборудования.	

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Химия органическая» используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Код формируемой компетенции	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	ОПК-2 ПК-1	Контрольная работа	Практические задания, позволяющие оценить знания, умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций
2	ОПК-2 ПК-1	Аудиторная самостоятельная работа	Практические задания, позволяющие оценить знания, умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций

Контрольные работы

по дисциплине **Химия органическая**

1.Оцениваемые компетенции: ОПК-2, ПК-1.

2. Показатели, критерии и шкала оценивания

Контрольные работы оцениваются по четырёхбалльной системе.

Шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Отлично» (уровень 3)	Обучающийся знает правила номенклатуры органических соединений, правильно строит их названия, знает виды изомерии, характерные для изучаемых классов органических соединений, правильно записывает формулы и названия изомеров, написал все необходимые уравнения реакций, полно ответил на все вопросы. Допустимы незначительные помарки в составлении названий, написании уравнений реакций.
«Хорошо» (уровень 2)	Обучающийся знает правила номенклатуры органических соединений, виды изомерии, характерные для изучаемых классов органических соединений, но допускает незначительные ошибки при составлении названий, написании формул изомеров, уравнений реакций.
«Удовлетворительно» (уровень 1)	Обучающийся выполнил задания контрольной работы на знание номенклатуры и изомерии с небольшими ошибками, допустил существенные ошибки при написании уравнений реакций, неполно ответил на вопросы.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся выполнил менее половины заданий контрольной работы, в ответе отсутствуют значимые для характеристики свойств веществ уравнения химических реакций и формулы веществ.

Аудиторная самостоятельная работа оценивается по двухбалльной шкале.

Шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся в течение занятия правильно выполнил все задания, пользуясь лекционным материалом, литературой и другими источниками; допустимы небольшие неточности, которые обучающийся исправляет после указаний преподавателя. В целом это соответствует уровню сформированности компетенций не ниже первого (порогового).
«Не зачтено»	Обучающийся в течение занятия не смог выполнить задания самостоятельной работы, даже пользуясь лекционным материалом, литературой и другими источниками; допустил грубые ошибки, которые самостоятельно не смог исправить, что ниже первого (порогового) уровня сформированности компетенций.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения дисциплины

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Вопросы для подготовки к контрольным работам и
типовые варианты контрольных работ
Контрольная работа № 1
Углеводороды

1. Алканы (предельные углеводороды)

1.1. Определение и общая формула алканов. Понятия «гомологический ряд», «гомологи», «гомологическая разность», «изомеры», «радикалы» и т.д.

1.2. Номенклатура алканов

а) выучить формулы и названия первых десяти алканов с неразветвлённой цепью;

б) знать строение радикалов – метил, этил, пропил, изопропил, бутил, изобутил, вторичный бутил, третичный бутил;

в) уметь называть алканы с разветвлённой цепью по международной номенклатуре;

г) уметь писать формулы алканов по их названиям;

д) знать первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.

1.3. Изомерия алканов

Уметь записывать формулы изомеров пентана, гексана, гептана, октана и т.д.

1.4. Методы получения и природные источники алканов

а) гидрирование непредельных углеводородов;

б) сплавление солей карбоновых кислот со щелочами (уметь записывать реакции получения таким способом метана, этана, пропана, изобутана и т.д.);

в) реакция Вюрца (уметь записывать получение по этой реакции бутана, изобутана, пентана, гексана и т.д.).

1.5. Строение молекул алканов

а) sp^3 – гибридизация атома углерода, строение молекул метана, этана, бутана;

б) особенности σ - связи, конформации.

1.6. Химические свойства алканов

а) какова химическая активность алканов? Какие типы реакций для них характерны и почему?

б) реакции замещения (галогенирование, нитрование); механизм реакций радикального замещения. Уметь записывать реакции хлорирования, бромирования, нитрования пропана, бутана, пентана, 2-метилбутана, 2,2-диметилпропана и т.д., знать условия протекания этих реакций;

в) реакции дегидрирования, крекинга, окисления;

г) применение алканов, переработка нефти.

2. Алкены (этиленовые углеводороды)

2.1. Определение непредельных углеводородов; определение алкенов и общая формула их гомологического ряда.

2.2. Номенклатура алкенов

Уметь называть алкены по международной номенклатуре, писать формулы алкенов по названию.

2.3. Изомерия алкенов

а) виды изомерии: изомерия углеродного скелета, изомерия положения двойной связи, пространственная (цис-транс-) изомерия;

б) уметь записывать формулы изомеров алкенов состава C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12} и т.д.

2.4. Методы получения алкенов

а) дегидрирование алканов;

б) дегидратация спиртов;

в) действие спиртового раствора щёлочи на моногалогенопроизводные алканов;

г) действие цинка и магния на дигалогенопроизводные алканов;

д) правило Зайцева;

е) уметь записывать реакции получения этена, пропена, 1-бутена, 2-бутена, 2-метилпропена разными способами.

2.5. Строение молекул и химические связи в алкенах

а) sp^2 – гибридизация атома углерода в алкенах, особенности π-связи;

б) строение молекулы этилена.

2.6. Химические свойства алкенов

а) химическая активность алкенов. Какие типы реакций характерны для них и почему?

б) реакции присоединения (присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды);

в) механизм реакций электрофильного присоединения, правило Марковникова и его объяснение;

г) уметь записывать реакции присоединения с пропеном, 1-бутеном, 2-бутеном, 2-метил-1-бутеном, 2-метил-2-бутеном и т.д.;

д) реакции окисления алкенов водным раствором перманганата калия, запись этих реакций с приведёнными выше алкенами;

е) полимеризация алкенов (на примере этилена, пропена, 1-бутена);

ж) качественные реакции на открытие π-связи – обесцвечивание бромной воды и водного раствора перманганата калия;

з) применение алкенов.

3. Алкины (ацетиленовые углеводороды)

3.1. Определение алкинов, общая формула их гомологического ряда.

3.2. Номенклатура алкинов (международная, рациональная).

3.3. Изомерия алкинов

а) виды изомерии (изомерия углеродного скелета и изомерия положения тройной связи);

б) уметь записывать формулы изомеров алкинов состава C_4H_6, C_5H_8, C_6H_{10} и т.д.

3.4. Методы получения алкинов

а) получение ацетилена из карбида кальция;

б) получение ацетилена из метана;

в) получение любых алкинов действием спиртового раствора щёлочи на дигалогенопроизводные алканов;

г) запись реакций получения 1-бутина, 2-бутина, 1-пентина разными способами.

3.5. Строение молекул и особенности химических связей в алкинах

а) sp – гибридизация атома углерода, особенности π-связи, строение молекулы ацетилена;

б) особенности химических свойств и химическая активность алкинов.

3.6. Химические свойства алкинов

а) реакции присоединения (присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды), запись этих реакций с этином, пропином, 1-бутином, 2-бутином, 3-метил-1-бутином;

б) реакции замещения водорода при тройной связи на металл с образованием ацетиленидов, запись реакций взаимодействия этина, пропина, 1-бутина с аммиачным раствором оксида серебра;

в) реакции димеризации (с образованием винилацетилена) и тримеризации (с образованием бензола) ацетилена;

г) применение алкинов.

4. Диены.

4.1. Определение и общая формула диенов. Диены с кумулированными, сопряжёнными и изолированными двойными связями.

4.2. Номенклатура диенов.

4.3. Методы получения диенов на примере 1,3-бутадиена, изопрена.

4.4. Изомерия диенов, запись формул изомерных диенов состава C_4H_6, C_5H_8, C_6H_{10} и т.д.

4.5. Строение молекул диенов с сопряжёнными двойными связями на примере 1,3-бутадиена. Эффект сопряжения.

4.6. Химические свойства диенов (реакции присоединения, полимеризации). Особенности диенов с сопряжёнными связями. Получение каучуков.

4.7. Применение диенов.

5. Арены (ароматические углеводороды)

5.1. Определение и общая формула аренов гомологического ряда бензола. Особенности химических свойств ароматических соединений.

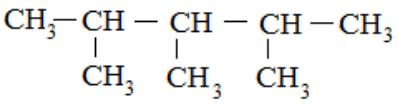
5.2. Строение молекулы бензола. Особенности π-связи в аренах. Химическая активность аренов.

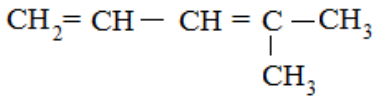
5.3. Номенклатура аренов.
5.4. Изомерия аренов, запись формул и названий изомеров аренов состава C_8H_{10}, C_9H_{12} и др.
5.5. Методы получения аренов
а) получение бензола из ацетилена;
б) получение бензола и его гомологов из алканов;
в) получение бензола из бензоата натрия при сплавлении его со щёлочью;
г) получение гомологов бензола реакциями Фриделя-Крафтса, Вюрца-Фиттига; запись реакций получения метилбензола, этилбензола этими методами;
5.6. Химические свойства аренов
а) реакции замещения на примере бензола (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование), механизм реакций электрофильного замещения;
б) реакции замещения на примере производных бензола, правила ориентации в бензольном кольце, заместители I и II рода, их природа и ориентирующее действие; запись реакций бромирования, хлорирования, нитрования, сульфирования на примере метилбензола, этилбензола, нитробензола, бромбензола, сульфобензола, бензойной кислоты;
в) реакции присоединения (гидрирование, хлорирование) на примере бензола и его гомологов;
г) реакции окисления (на примере бензола, метилбензола, этилбензола, диметилбензолов);
д) химическая активность аренов в сравнении с алканами и алкенами.

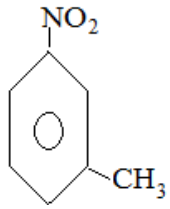
Типовой вариант контрольной работы № 1

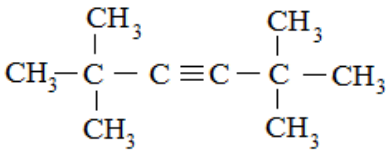
Углеводороды

1. Напишите уравнения реакций, назовите органические вещества:
а) получение алкена дегидрированием 2 – метилбутана;
б) гидрирование пропина;
в) полимеризация 1,3 – бутадиена;
г) окисление мета – нитротолуола;
д) качественная реакция на π – связь на примере этилена.
2. Напишите и назовите изомеры диеновых углеводородов состава C_5H_8.
3. Назовите соединения:

а) 

б) 

в) 

г) 

Контрольная работа № 2

Спирты. Простые эфиры. Фенолы. Тиолы. Альдегиды, кетоны

1. Спирты

1.1. Определение спиртов и их классификация:
а) по характеру углеводородного радикала;
б) по количеству гидроксильных групп;
в) первичные, вторичные, третичные спирты. Примеры.
1.2. Номенклатура спиртов:
а) международная;
б) по радикалу, связанному с группой –ОН;
в) запись формул спиртов по названию.
1.3. Изомерия спиртов:
а) одноатомных (на примере спиртов состава C_4H_9OH, $C_5H_{11}OH$ и др.);
б) двухатомных (на примере $C_4H_8(OH)_2$, $C_5H_{10}(OH)_2$).
1.4. Методы получения одноатомных предельных спиртов:
а) гидратация алкенов;
б) гидролиз галогенпроизводных;
в) восстановление альдегидов и кетонов;
г) запись реакций получения этими методами этилового, пропилового, изопропилового, бутилового, изобутилового, втор.бутилового, трет.бутилового спиртов.
1.5. Методы получения многоатомных спиртов:
а) получение двухатомных спиртов (гидролиз дигалогенпроизводных, окисление алкенов водным раствором $KMnO_4$;
б) получение трехатомных спиртов на примере глицерина.

1.6. Физические свойства спиртов. Водородная связь. Растворимость спиртов в воде. Почему спирты имеют аномально высокие температуры кипения?
1.7. Химические свойства одноатомных предельных спиртов:
а) образование алкоголятов, сложных эфиров, замещение гидроксила на галоген и аминогруппу;
б) дегидратация: внутримолекулярная с образованием алкенов и межмолекулярная с образованием простых эфиров;
в) окисление первичных и вторичных спиртов;
г) запись уравнений реакций на примере этанола, 1-пропанола, 2-пропанола, 1-бутанола, 2-бутанола, изобутилового, трет.бутилового спиртов.
1.8. Химические свойства многоатомных спиртов на примере глицерина:
а) образование глицерата натрия и глицерата меди;
б) образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами;
в) окисление по первичной и вторичной спиртовой группе;
г) дегидратация с образованием акролеина;
д) качественная реакция на многоатомные спирты (с любыми многоатомными спиртами).
1.9. Применение спиртов.

2. Простые эфиры

2.1. Определение, номенклатура, изомерия простых эфиров.
2.2. Методы получения:
а) дегидратация спиртов;
б) взаимодействие алкоголятов с галогенпроизводными.
2.3. Химические свойства:
а) химическая активность простых эфиров;
б) характерна ли для них реакция гидролиза?
в) взаимодействие простых эфиров с HJ;
г) образование оксониевых солей.

3. Фенолы. Тиолы.

3.1. Определение фенолов, их отличие от ароматических спиртов:
а) по строению;
б) по химическим свойствам; примеры.
3.2. Номенклатура одноатомных и многоатомных фенолов. Знать формулы фенола, орто-, мета-, пара-крезолов, резорцина, пирокатехина, гидрохинона, пирогаллола, флороглюцина.
3.3. Изомерия фенолов. Запись формул изомеров фенолов и ароматического спирта состава C_7H_7OH, изомеров двухатомных и трехатомных фенолов.
3.4. Методы получения фенола:
а) сплавление соли бензолсульфокислоты с NaOH;
б) окисление изопропилбензола;
в) природные источники фенолов.
3.5. Химические свойства одноатомных и многоатомных фенолов:
а) взаимное влияние гидроксила и бензольного кольца в фенолах (как влияет бензольное кольцо на свойства гидроксильной группы в фенолах и как влияет гидроксильная группа на свойства бензольного кольца); примеры реакций, доказывающих это влияние.
б) кислотные свойства фенолов, образование фенолятов. Чем обусловлены кислотные свойства фенолов?
в) реакции гидроксильной группы фенолов: образование простых эфиров из фенолятов и галогенопроизводных, образование сложных эфиров;
г) реакции бензольного кольца: бромирование, нитрование, сульфирование, гидрирование фенолов. Почему реакции замещения у фенолов идут легче по сравнению с бензолом?
д) взаимодействие фенола с формальдегидом, получение феноло-формальдегидных смол;
е) окисление многоатомных фенолов; хиноны;
ж) применение фенолов. Нитрофенолы, их использование. Антиоксиданты.
3.6. Тиолы (меркаптаны).
а) определение и номенклатура тиолов (меркаптанов); примеры;
б) получение тиолов действием NaSH на галогенопроизводные;
в) кислотные свойства тиолов, образование тиолятов;
г) образование сульфидов (тиоэфиров) при взаимодействии тиолятов с галогенопроизводными;
д) окисление тиолов - слабыми окислителями в дисульфиды; сильными окислителями – в производные сернистой и серной кислот.

4. Альдегиды и кетоны

4.1. Определение и общая формула альдегидов и кетонов; отличие альдегидов от кетонов.
4.2. Номенклатура: для альдегидов - международная и тривиальные названия, для кетонов - международная и рациональная.
4.3. Изомерия альдегидов и кетонов (на примере соединений состава C_4H_8O, $C_5H_{10}O$, $C_6H_{12}O$ и др.).
4.4. Методы получения альдегидов:
а) окисление первичных спиртов;
б) гидролиз дигалогенопроизводных;

в) получение уксусного альдегида из ацетилена;
г) запись реакций получения этими методами уксусного, пропионового, масляного, изомасляного, валерианового альдегидов.
4.5. Методы получения кетонов:
а) окисление вторичных спиртов;
б) гидролиз дигалогенопроизводных;
в) гидратация алкинов;
г) разложение солей карбоновых кислот;
д) запись реакций получения этими методами пропанона. бутанона, 2-пентанона, 3-пентанона.
4.6. Химические свойства альдегидов и кетонов.
а) строение карбонильной группы;
б) реакции присоединения: присоединение водорода, синильной кислоты, гидросульфита натрия, спиртов; механизм реакций нуклеофильного присоединения;
в) реакции замещения кислорода на галоген при взаимодействии с галогенидами фосфора;
г) реакции замещения водорода в радикале на галоген;
д) реакции с азотсодержащими соединениями (аммиаком, гидроксиламином, гидразином, фенилгидразином);
е) реакции окисления; качественные реакции на альдегидную группу;
ж) реакции альдольной и кротоновой конденсации;
з) сравнение химической активности альдегидов и кетонов.

Типовой вариант контрольной работы № 2

Спирты. Простые эфиры. Фенолы. Тиолы. Альдегиды, кетоны

1. Напишите уравнения реакций, назовите органические вещества:
а) получение метилизопропилкетона из соответствующего спирта;
б) взаимодействие пропилового спирта с натрием, с уксусной кислотой;
в) образование полного сложного эфира из глицерина и азотной кислоты;
г) гидрирование 2 – бутанона и 2 – метилпентаналя;
д) присоединение гидросульфита натрия к пропионовому альдегиду; присоединение синильной кислоты к бутанону;
е) бромирование фенола.
2. Методы получения тиолов.
3. Напишите и назовите 4 – 5 изомеров спиртов состава $C_5H_{11}OH$, укажите первичные, вторичные и третичные спирты.
4. Напишите формулы:
а) диизопропиловый эфир;
б) валериановый альдегид;
в) 4 – метилпентанон – 2;
г) диметилсульфид;
д) 1 – бутантиол.

Контрольная работа № 3

Карбоновые кислоты. Простые жиры. Окси- и оксокислоты

1. Карбоновые кислоты

1.1. Предельные одноосновные кислоты.

а) гомологический ряд, номенклатура (международные и тривиальные названия);
б) изомерия;
в) методы получения (окисление спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов, сложных эфиров);
г) химические свойства (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов, ангидридов, замещение водорода в радикале на галоген);
д) знание названий и формул муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, изомасляной, валериановой, изовалериановой, капроновой кислот, а также названий кислотных остатков.

1.2. Функциональные производные карбоновых кислот – соли, сложные эфиры, амиды, галогенангидриды, ангидриды.

Для каждого класса производных необходимо рассмотреть:
а) определение, номенклатура, изомерия;
б) химические свойства, запись реакций гидролиза;
в) запись реакций получения несколькими способами.

1.3. Двухосновные предельные кислоты

а) номенклатура: международные и тривиальные названия; знание формул и названий щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой, адипиновой кислот и названий их кислотных остатков;
б) изомерия;
в) методы получения (окисление двухатомных спиртов, гидролиз динитрилов, окисление оксикислот);
г) химические свойства (диссоциация, образование кислых и средних солей, кислых и средних сложных эфиров, неполных и полных амидов, галогенангидридов, декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот, образование циклических ангидридов янтарной и глутаровой кислот, замещение водорода в радикале на галоген).

1.4. Непредельные кислоты (одно- и двухосновные)

а) номенклатура: международные и тривиальные названия; знание формул и названий акриловой, метакриловой, кротоновой, малеиновой, фумаровой ксилот и их кислотных остатков;
б) виды изомерии: изомерия строения радикала, изомерия положения двойной связи, пространственная (цис-транс) изомерия;
в) методы получения (дегидрирование предельных кислот, дегидратация β-оксикислот, окисление непредельных альдегидов);
г) химические свойства:
- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов; для двухосновных – с образованием полных и неполных производных, для малеиновой – образование циклического ангидрида);
- реакции по двойной связи –С=С- (присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, окисление водным раствором перманганата калия, полимеризация), объяснение, почему присоединение галогеноводородов и воды происходит против правила Марковникова.

1.5. Ароматические кислоты (одно- и двухосновные)

а) номенклатура и изомерия (формулы и названия бензойной кислоты, фталевых кислот);
б) методы получения (окисление соответствующих ароматических углеводородов);
в) химические свойства:
- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов; для фталевой – образование циклического ангидрида);
- реакции по бензольному кольцу (бромирование, нитрование); объяснение, почему эти реакции идут труднее по сравнению с бензолом.

2. Простые жиры

а) определение, реакция образования;
б) кислоты, входящие в состав жиров: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая; названия триглицеридов;
в) строение жиров; реакции, доказывающие, что в состав жиров входит остаток глицерина, и реакции, доказывающие наличие остатков непредельных кислот в растительных жирах;
г) способы получения жиров (из глицерина и соответствующих кислот);
д) химические свойства жиров (водный гидролиз, щелочной гидролиз (омыление), гидрогенизация, прогоркание, полимеризация), использование и технологическая переработка жиров;
е) мыла, их моющее действие, получение мыл двумя способами - омылением жиров и взаимодействием соответствующих кислот со щелочами;
ж) аналитические характеристики жиров – кислотное число, число омыления, иодное число.

3. Оксикислоты

а) определение и классификация оксикислот, их основность и атомность;
б) номенклатура (рациональная и международная, тривиальные названия);
в) изомерия оксикислот (изомерия радикала, изомерия положения спиртовых групп, оптическая изомерия);
г) методы получения (гидролиз галогензамещённых кислот, неполное окисление многоатомных спиртов; синтез из альдегидов и кетонов через оксинитрилы; гидратация непредельных кислот, восстановление кетокислот);
д) химические свойства:
- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов);
- реакции по спиртовой группе –ОН (окисление, образование сложных эфиров с кислотами, образование простых эфиров со спиртами, замещение на галоген);
- характерные реакции (расщепление α-оксикислот в присутствии серной кислоты, дегидратация при нагревании α-, β-, γ - оксикислот);
е) знание формул и названий гликолевой, молочной, яблочной, винной, лимонной кислот; запись вышеперечисленных реакций с данными кислотами кислотами;
ж) разложение лимонной кислоты (отщепление муравьиной кислоты и декарбоксилирование);
з) реакции, доказывающие наличие в винной кислоте двух карбоксильных и двух спиртовых групп.

4. Альдегидо- и кетокислоты (оксокислоты)

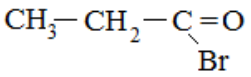
а) номенклатура (международная, рациональная и тривиальные названия); запись формул и названий глиоксиловой, пировиноградной, ацетоуксусной, щавелевоуксусной кислот и их кислотных остатков;
б) изомерия оксокислот (изомерия строения радикала, изомерия положения оксо-группы);
в) способы получения (окисление оксикислот, гидролиз дигалогензамещённых карбоновых кислот);
г) химические свойства:
- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов);
- реакции по карбонильной группе (присоединение водорода, синильной гислоты, гидросульфита натрия, взаимодействие с PCl_5, гидроксиламином, гидразином, для альдегидокислот – окисление);
- характерные реакции (декарбоксилирование, кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусного эфира, взаимодействие ацетоуксусного эфира с водородом, синильной кислотой, бромной водой, металлическим натрием).

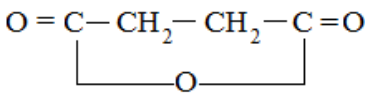
Типовой вариант контрольной работы № 3

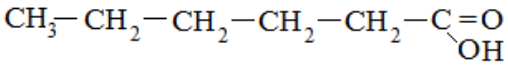
Карбоновые кислоты. Простые жиры. Окси- и оксокислоты

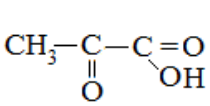
1. Напишите уравнения реакций, назовите органические вещества:

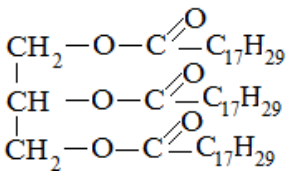
а) диссоциация пропионовой кислоты;
б) получение двухосновной кислоты из 1,3 – дихлорпропана через динитрил;
в) взаимодействие малоновой кислоты с аммиаком; с изопропиловым спиртом;
г) окисление яблочной кислоты; её внутримолекулярная дегидратация;
д) взаимодействие γ – оксимасляной кислоты с NaOH; с метиловым спиртом с образованием простого и сложного эфиров.
2. Что такое мыла? Какими способами их можно получить? Приведите примеры, запишите уравнения реакций получения.
3. Назовите соединения:

а) 

б) 

в) 

г) 

д) 

Контрольная работа № 4
Углеводы.

1. Классификация углеводов, их распространение в природе, биологическая роль.
2. Моносахариды
2.1. Определение, строение и состав моносахаридов, их классификация по характеру карбонильной группы и по числу атомов углерода.
2.2. Изомерия моносахаридов:
а) структурная (альдозы и кетозы);
б) оптическая:
- определение оптических изомеров, их отличие друг от друга, асимметрический атом углерода, изображение оптических изомеров проекционными формулами Фишера;
- определение и примеры зеркальных изомеров, диастереомеров, генетические ряды моносахаридов, определение принадлежности моносахаридов к Д- или L – ряду;
- запись формул глюкозы, галактозы, маннозы, рибозы, дезоксирибозы, ксилозы, арабинозы, фруктозы, рибулозы, ксилулозы.
в) цикло-цепная таутомерия: понятие, образование циклических форм моносахаридов из нециклических, запись формул и названий пиранозных и фуранозных α- и β- форм моносахаридов при помощи формул Фишера и Хеуорса. Полуацетальный гидроксил, отличие его свойств от свойств спиртовых гидроксилов, реакции, характерные для полуацетального гидроксила. Устойчивость различных таутомерных форм моносахаридов; явление мутаротации, его взаимосвязь с таутомерными превращениями моносахаридов в растворе.
2.3. Методы получения моносахаридов
а) фотосинтез;
б) гидролиз сложных углеводов;
в) окисление многоатомных спиртов;
г) альдольная конденсация муравьиного альдегида.
2.4. Химические свойства моносахаридов
а) реакции альдегидной группы (с нециклическими формами моносахаридов):
- качественные реакии на открытие альдегидной группы (реакция Толленса с аммиачным раствором оксида серебра, реакция Троммера с $Cu(OH)_2$ при нагревании, реакция Фелинга;
- восстановление (присоединение водорода) с образованием многоатомных спиртов;
- присоединение синильной кислоты, практическое использование этой реакции;
б) реакции спиртовых гидроксилов, идущие как с циклическими, так и с нециклическими формами моносахаридов:
- качественная реакция на открытие спиртовых групп в моносахаридах – образование сахаратов с $Cu(OH)_2$ без нагревания;
- образование простых эфиров при действии галогенопроизводных (CH_3J, C_2H_5J и т.д.), образование сложных эфиров при взаимодействии с ангидридами или галогенангидридами кислот;
в) окисление с образованием –оновых, -аровых (сахарных) и –уроновых кислот; образование циклических форм -уроновых кислот;
г) реакции полуацетального гидроксила, его большая химическая активность по сравнению со спиртовыми гидроксилами:
- образование гликозидов, запись их названий;

- химическая природа гликозидов, их отличие от простых эфиров;
- гликозидная связь, её особенности;
д) брожение углеводов: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, лимоннокислое;
е) эпимеризация моносахаридов в щелочной среде.

3. Дисахариды

3.1. Классификация дисахаридов

3.2. Восстанавливающие дисахариды

а) образование восстанавливающих дисахаридов, особенности их строения, гликозид-гликозная связь;
б) реакции, доказывающие восстанавливающие свойства дисахаридов;
в) изображение формул восстанавливающих дисахаридов – мальтозы, лактозы, целлобиозы – по Фишеру и по Хеуорсу;
г) химические свойства:
- гидролиз с образованием моносахаридов;
- таутомерные превращения в водном растворе;
- реакции окисления - реакция Толленса с аммиачным раствором оксида серебра, реакция Троммера с $Cu(OH)_2$ при нагревании, реакция Фелинга;
- образование сахаратов с $Cu(OH)_2$ без нагревания;
- образование гликозидов;
- мутаротация.

3.3. Невосстанавливающие дисахариды

а) образование из моносахаридов, гликозид-гликозидная связь;
б) сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов, её состав, строение, запись формулами Фишера и Хеуорса;
в) химические свойства сахарозы:
- образование сахаратов, простых и сложных эфиров с участием спиртовых гидроксилов;
- гидролиз (инверсия) сахарозы.

4. Полисахариды

4.1. Классификация (по составу, по биологическим функциям)

4.2. Наиболее распространённые полисахариды - крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, клетчатка, инулин, пектиновые вещества (пектин, протопектин, пектиновая кислота), пентозаны (ксиланы, арабаны), гексозаны (маннаны, галактаны):
- моносахариды, входящие в их состав, и связь между остатками моносахаридов;
- степень поликонденсации (примерное количество моносахаридных остатков в составе полисахарида);
- фрагмент молекулы;
- нахождение в природе.

4.3. Химические свойства полисахаридов

а) реакции спиртовых гидроксилов – образование алкоголятов, простых и сложных эфиров (на примере клетчатки);
б) гидролиз крахмала и клетчатки, промежуточные и конечные продукты гидролиза;
в) почему полисахариды не обладают восстанавливающими свойствами?

4.4. Биологическая роль углеводов, использование углеводов и их производных в народном хозяйстве.

Типовой вариант контрольной работы № 4

Углеводы

1. Образуйте и запишите формулами Хеуорса все таутомерные формы D – глюкуроновой кислоты.
2. Запишите реакцию взаимодействия D – фруктозы с фенилгидразином.
3. Запишите реакцию образования этил – β - D – маннофуранозида.
4. Что такое мутаротация? Чем обусловлено это явление и для каких сахаров оно характерно?
5. Запишите реакции гидролиза мальтозы, назовите продукты гидролиза.
6. Пентозаны – состав, строение, примеры.

Контрольная работа № 5

Азотсодержащие органические соединения.

1. Амины

а) классификация, номенклатура, изомерия;
б) способы получения из галогенопроизводных, нитросоединений, оксимов, амидов, аминокислот;
в) основные свойства аминов (взаимодействие с водой, кислотами), роль неподелённой электронной пары атома азота в проявлении основных свойств аминов;
г) взаимодействие аминов с азотистой кислотой, реакции алкилирования и ацилирования;
д) ароматические амины, их получение и свойства, взаимное влияние бензольного кольца и аминогруппы.

2. Аминоспирты

Аминоэтанол, холин, их строение и способы получения, химические свойства, нахождение в природе.

3. Аминокислоты

а) классификация, номенклатура, изомерия, распространение в природе;
б) способы получения (из альдегидов и кетонов, из кетокислот, из галогензамещённых кислот);
в) амфотерные свойства аминокислот (диссоциация по кислотному и основному типу, образование солей с основаниями и с кислотами, внутренних солей), причины амфотерности;

г) реакции аминокислот по карбоксильной группе (образование солей, сложных эфиров, амидов) и по аминогруппе (образование солей, ацилирование, взаимодействие с азотистой кислотой, формальдегидом);
д) характерные свойства аминокислот (дегидратация при нагревании, декарбоксилирование, дезаминирование, переаминирование, образование ди- и полипептидов);
е) классификация, названия и формулы α-аминокислот, входящих в состав белков.

4. Белки

а) состав, строение, распространение в природе;
б) первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковых молекул, связи, отвечающие за образование каждого типа структуры;
в) фибриллярные и глобулярные, полноценные и неполноценные белки;
г) классификация простых и сложных белков;
д) биологические функции белков;
е) химический синтез полипептидов и белков.

Типовой вариант контрольной работы № 5

Азотсодержащие органические соединения.

1. Запишите реакцию образования трипептида аланил-серил-тирозина.
2. Запишите уравнения реакций взаимодействия аминокислоты гистидина с HCl, с KOH, с PCl_5; назовите продукты реакций.
3. Запишите уравнение реакции получения метилэтиламина любым способом.
4. Почему аминокислоты проявляют амфотерные свойства? Приведите реакции, доказывающие их амфотерность.
5. Запишите уравнение реакции взаимодействия этаноламина с пропионовой кислотой с образованием сложного эфира.
6. Мочевина – получение, свойства.

Аудиторная самостоятельная работа

Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

1. Определение, номенклатура и классификация гетероциклических соединений. Примеры.
2. Ароматичность гетероциклов, правило Хюккеля. Являются ли ароматическими пиррол, пиридин, пиримидин, пурин, индол, имидазол, тиофен, фуран? Почему? Привести реакции, доказывающие ароматические свойства этих гетероциклов. Легче или труднее идут эти реакции по сравнению с бензолом?
3. Кислотно-основные свойства гетероциклов, чем они обусловлены? Проявляют ли свойства оснований пиррол, пиридин, имидазол, пиримидин, индол, пурин, пирролидин? Почему? Привести реакции, доказывающие их основные (или кислотные) свойства.
4. Взаимные превращения пятичленных гетероциклов. Реакция Юрьева.
5. Сравнить химические свойства и химическую активность пиррола, пирролина и пирролидина.
6. Азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин), их строение, таутомерия.
7. Строение нуклеозидов и нуклеотидов, их названия. Биологическая роль нуклеотидов. Состав и строение АТФ.
8. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их биологическая роль. Первичная и вторичная структура ДНК, правило Чаргаффа.

Типовой вариант аудиторной самостоятельной работы

Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

1. Охарактеризуйте химические свойства пятичленных гетероциклов на примере пиррола. Приведите реакции, доказывающие:
а) ароматичность пиррола;
б) его кислотно-основные свойства.
2. Запишите реакцию образования ГТФ (гуанозинтрифосфата). Чем является данное соединение – нуклеозидом, нуклеотидом или нуклеиновой кислотой?

4. Методические материалы, определяющие процедуру проведения контрольных работ

Контрольные работы проводятся в течение семестра как завершающий этап изучения отдельных тем. На выполнение каждой контрольной работы отводится одно занятие, в течение которого обучающийся должен выполнить задания своего индивидуального варианта без использования вспомогательной литературы и интернет – ресурсов.
Для проведения аудиторной самостоятельной работы также отводится одно занятие, в течение которого обучающийся должен выполнить все задания своего индивидуального варианта с использованием литературы или интернет – ресурсов.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Химия органическая

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	**Б 203** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. **Б 316** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. **Б 406** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	**Б 326** **Лаборатория химии** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, pH-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. **Б 331** **Химическая лаборатория** Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	**Б-202** **Библиотека** **Читальный зал** Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Химия органическая»

Наименование	Наличие доступа
Башкирский химический журнал [Электронный ресурс]: журн. / ООО "Научно-исследовательский институт истории науки и техники" (Уфа)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта".	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. [Электронный ресурс]: журн. / Белорусский государственный университет (Минск).	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
KYMIA PROBLEMLERI. [Электронный ресурс]: журн. / Алиев Акиф Шыхан оглы (Баку).	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
CHIMICA TECHNO ACTA. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник казанского технологического университета. [Электронный ресурс]: журн. / Казанский национальный исследовательский технологический университет (Казань)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник курганского государственного университета. Серия: естественные науки. [Электронный ресурс]: журн./ Курганский государственный университет (Курган)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник тверского государственного университета. Серия: химия . [Электронный ресурс]: журн. / Тверской государственный университет (Тверь) (для всех химий)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник томского государственного университета. Химия. [Электронный ресурс]: журн. / Национальный исследовательский Томский государственный университет (Томск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник южно-уральского государственного университета. Серия: химия. [Электронный ресурс]: журн. / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск).	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Журнал органической химии. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Санкт-Петербург)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Журнал общей химии. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно - издательский, производственно - полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Санкт-Петербург)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Журнал структурной химии. [Электронный ресурс]: журн. / Издательство Сибирского отделения РАН (Новосибирск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Координационная химия. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно - издательский, производственно - полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Успехи современного естествознания. [Электронный ресурс]: журн. / Издательский Дом "Академия Естествознания" (Пенза)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Успехи в химии и химической технологии. [Электронный ресурс]: журн. / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Химия в интересах устойчивого развития. [Электронный ресурс]: журн. / Издательство Сибирского отделения РАН (Новосибирск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Химия растительного сырья. [Электронный ресурс]: журн. / Алтайский государственный университет (Барнаул)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp

Официальные издания, справочно-библиографические издания, профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы и иные информационные ресурсы представлены в приложении 10а основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 – Биология.