

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 Органическая химия
программы подготовки специалистов среднего звена

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений/
техник

Форма обучения: очная

Находка 2023

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Органическая химия» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности / профессии 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений/ техник, утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» декабря 2016 г. № 1554, примерной образовательной программой.

Разработчик: Е. Б. Божок, преподаватель филиала «ВВГУ» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель ЦМК _____ *И.О. Фамилия*
подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель ПЦК _____ *В. В. Пушиной*
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	Стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.02 «Органическая химия» является частью Профессионального учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности/профессии 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений/техник.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ОК ПК	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения
ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9.	31	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
	32	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
	33	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
	34	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
	35	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
	36	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

	37	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
	38	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1.	У1	Контролировать эффективность работы оборудования
ПК 1.2.	У2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса
ПК 1.3.		
ПК 2.1.	У3	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера
ПК 2.2.		
ПК 2.3.		
ПК 3.1.	У4	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов
ПК 3.2.		
ПК 3.3.		
ПК 4.1		
ПК 4.2	У5	Контролировать качество сырья, получаемых продуктов
ПК 4.3	У6	Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов
	У7	Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению
	У8	Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению
	У9	Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке
	У10	Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями
	У11	Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта

	У12	Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
--	-----	--

2.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Объём образовательной программы учебной дисциплины	145
в том числе:	
– теоретическое обучение	36
– практические занятия (<i>если предусмотрено</i>)	30
– лабораторные занятия (<i>если предусмотрено</i>)	36
– курсовая работа (проект) (<i>если предусмотрено</i>)	-
– самостоятельная работа	37
– консультации	
– промежуточная аттестация – <i>дифференцированный зачет, экзамен</i>	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Органическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1.	Предмет органической химии	12	
Тема 1.1. Элементный анализ органических веществ	Содержание учебного материала	4	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2. ПК 3.3.ПК 4.1 ПК 4.2. ПК 4.3
	Предмет органической химии. Соединения углерода, их особенности. Основные виды сырья. Способы анализа органических веществ. Признаки и особенности органических веществ и их состав.		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие № 1. Обобщить знания об элементном составе органических веществ. Определение углерода,		
Практическое занятие № 2. Установить формулы органических веществ по продуктам реакции.			
Тема 1.2. Общие вопросы теории химического строения органических веществ	Содержание учебного материала Теория химического строения А.М.Бутлерова, её основные положения и значение для развития органической химии. Классификация органических соединений Важнейшие классы органических соединений Классификация органических реакций	4	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3.
Раздел 2. Углеводороды		24	

Тема 2.1. Алканы	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2.
	Углеводороды, их классификация. Алканы, общая формула, гомологический ряд, строение, изомерия, номенклатура. Природные источники парафинов. Способы получения.		ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2.
	Практические занятия	2	ПК 3.3.ПК 4.1
	Практическое занятие № 3. Составить структурные формулы изомеров гексана и октана. Практическое занятие № 4. Составить реакции радикального замещения.		ПК 4.2. ПК 4.3
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Метан- природный газ. Составить конспект		
Тема 2.2. Циклоалканы	Содержание учебного материала	2	

	Цикло парафины, их строение, общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения. Физические и химические свойства.		ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2. ПК 3.3.ПК 4.1 ПК 4.2. ПК 4.3
Тема 2.3. Алкены	Содержание учебного материала	2	
	Непредельные углеводороды: гомологический ряд, номенклатура, строение. Изомерия алкенов. Природа двойной связи, гибридизация. Способы получения и свойства алкенов.		ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2.
	Практические занятия	2	ПК 3.3.ПК 4.1 ПК 4.2. ПК 4.3
	Практическое занятие № 5. Рассчитать выход продукта реакции и количества затраченного		ПК 3.3.ПК 4.1 ПК 4.2. ПК 4.3
	Лабораторные работы	2	
	Лабораторная работа № 1. Получение этилена и исследование его свойств		
Тема 2.4. Алкины	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1.
	Алкины, общая формула, гомологический ряд, изомерия алкинов. Строение алкинов, sp-гибридизация. Характеристики тройной связи.		ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2.
Тема 2.5. Диеновые углеводороды	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1.
	Диеновые углеводороды. Классификация диенов, номенклатура. Природа двойных углерод-		ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3.
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 6. Составить цепочки, химических превращений		
Тема 2.6. Ароматические углеводороды	Содержание учебного материала	3	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1.
	Бензол. Ароматическая система связей, её характеристики. Гомологи бензола. Способы получения бензола и его гомологов. Физические и химические свойства бензола. Теория заместителей. Многоядерные арены. Взаимные превращения углеводородов		ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3.
	Практические занятия	1	ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2. ПК 3.3.ПК 4.1
	Практическое занятие № 7. Составить структурные формулы изомеров бутил бензола, метил-этилбензола		

Лабораторные работы	2	
Лабораторная работа № 2. Изучение свойств бензола, толуола.		

	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Сырьевые источники арен		
Раздел 3.	Соединения с однородными функциями	26	
Тема 3.1. Г алогенпроизводные	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2.
	Галогенпроизводные углеводородов. Способы получения. Условия проведения реакций присоединения. Общая характеристика физических, химических свойств		ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3.
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Отдельные представители хлорпроизводных. Подготовить реферат.		
Тема 3.2. Гидроксильные соединения и их производные	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9. ПК 1.1.ПК 1.2.
	Классификация гидроксильных производных. Одноатомные спирты. Многоатомные спирты Фенолы. Простые эфиры. Классификация, изомерия, свойства.		ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2.
	Лабораторные работы	4	ПК 3.3.ПК 4.1 ПК 4.2. ПК 4.3
	Лабораторная работа № 3. Изучение свойств спиртов Лабораторная работа № 4. Изучение свойств фенолов		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 8. Составить структурные формулы изомеров спиртов и простых эфиров.		
Тема 3.3 Альдегиды и кетоны	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9.
	Карбонильные соединения. Классификация. Альдегиды и кетоны. Общая характеристика свойств альдегидов и кетонов. Различные свойства альдегидов и		ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3.
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 9. Составить структурные формулы изомеров гомологического ряда		
Тема 3.4 Карбоновые кислоты и их производные	Содержание учебного материала	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9.
	Карбоновые кислоты. Способы получения и свойства карбоновых кислот. Способы получения и свойства производных карбоновых кислот, применение		ПК 1.1.ПК 1.2. ПК 1.3.ПК 2.1. ПК 2.2.ПК 2.3.
	Лабораторные работы	6	
	Лабораторная работа № 5. Изучение свойств одноосновных кислот. Лабораторная работа № 6. Изучение свойств двухосновных кислот, мыла.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	ПК 3.1.ПК 3.2. ПК 3.3.ПК 4.1
	Высшие жирные кислоты. Мыла, СМС. Жиры и липиды. Подготовить презентацию.		

Тема 3.5. Органические соединения серы	Содержание учебного материала Тиолы и дисульфиды. Тиоэфиры, сульфоксиды	2	
Тема 3.6. Азотсодержащие органические соединения (нитро)	Содержание учебного материала Азотсодержащие органические соединения. Их классификация.	2	ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9.
	Лабораторные работы	4	ПК 1.1.ПК 1.2.
	Лабораторная работа № 9. Изучение свойств анилина	2	ПК 1.3.ПК 2.1.
Раздел 4	Гетероциклические соединения		ПК 2.2.ПК 2.3.
Тема 4.1. Шестичленные и пятичленные гетероциклы	Практические занятия	2	ПК 3.1.ПК 3.2. ПК 3.3.ПК 4.1
	Практическое занятие № 10. Составить структурные формулы гетероциклических соединений.		ПК 4.2. ПК 4.3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Белки. Нуклеиновые кислоты. Витамины. Подготовить презентацию.		
Раздел 5. Углеводы		6	
Тема 5.1. Углеводы	Содержание учебного материала	2	
	Классификация и номенклатура углеводов. Физические и химические свойства. Способы получения		ОК2.ОК3.ОК4. ОК 5.ОК 6.ОК 7. ОК 8.ОК 9.
	Лабораторные работы	4	ПК 1.1.ПК 1.2.
	Лабораторная работа № 10. Изучение свойств углеводов		ПК 1.3.ПК 2.1.
	Самостоятельная работа обучающихся		ПК 2.2.ПК 2.3. ПК 3.1.ПК 3.2. ПК 3.3.ПК 4.1
	Высокомолекулярные соединения. Составить конспект		ПК 4.2. ПК 4.3
	Всего аудиторных практических лабораторных самостоятельных	145 36 30 36 37	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Кабинет Органическая химия:

количество посадочных мест - 30 шт., стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., ноутбук Acer ENTE69CX-2117 1шт., проектор Proxima XJ 1 шт., экран 1 шт., звуковые колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., доска маркерная магнитная 1 шт., дидактические пособия.

ПО:

1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 45829305, бессрочно);
2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно);
3. FBreader (свободное);
4. WinDJwiev (свободное);
5. Google Chrome, (свободное)

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

Скобун А.С. Органическая химия : учеб. пособие / А.С. Скобун и др.- Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2020.- 204 с.

Дополнительная литература

1 Захарова Т.Н. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Т. Н Захарова, Н. А. Головлева.- М.: Академия, 2019.- 400 с.

Электронные ресурсы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» -<http://biblioclub.ru>
2. Электронные образовательные ресурсы. <http://eor-np.ru/taxonomy/term/714>. Орлова А.М. Органическая химия: учебное пособие / А.М. Орлова. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - <http://www.iprbookshop.ru/48034.html>
3. Захарова О.М. Органическая химия. Основы курса : учебное пособие / О.М. Захарова, И.И. Пестова. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/30816.html>
4. Найденко Е.С. Органическая химия : учебное пособие / Е.С. Найденко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/44674.html>

5. Органическая химия. Базовый курс: Учебное пособие / Березин Д.Б. и др.- СПб.: Лань, 2014. <https://e.lanbook.com/reader/book/44754/#1>

6. Потапов, В.М. Органическая химия : учебник / В.М. Потапов, С.Н. Татаринчик. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. - <https://e.lanbook.com/reader/book/125700/#1>

7. Основы органической химии : учебное пособие / М.Г. Сафаров, Ф.А. Валеев, В.Г. Сафарова, Л.Х. Файзуллина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. - <https://e.lanbook.com/reader/book/113905/#1>

Нормативные документы

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
уметь:		
описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;	Уровень правильных ответов при письменном и устном контроле, четкость изложения материала. Быстрота ориентации в представляемом материале, быстрота реакции на вопросы. Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям.	продуктивные задания (задачи) активное участие в ходе занятия; устный и письменный опрос;
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;		продуктивные задания (задачи) активное участие в ходе занятия; устный и письменный опрос;
готовить растворы заданной концентрации; проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;		продуктивные задания (задачи) Тестирование
контролировать и оценивать протекание химических процессов; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций		продуктивные задания (задачи) Ответы на контрольные вопросы
	продуктивные задания (задачи) Аналитическая обработка информации	
знать:		
- аналитическую классификацию ионов;	Оптимальность выбора способов действий, методов, последовательностей действий. Соответствие требованиям инструкций, регламентов, рациональность действий. Точность распознавания проблемных ситуаций в различных контекстах. Адекватность анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной	продуктивные задания (задачи) составление схемы, таблицы, карточки-задания Аналитическая обработка информации
- аппаратуру и технику выполнения анализов;		продуктивные задания (задачи)
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа		продуктивные задания (задачи) активное участие в

химических соединений;	<p>деятельности, эффективность поиска. Точность определения источников нужных ресурсов.</p> <p>Точность оценки плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендаций по улучшению плана</p>	ходе занятия; устный и письменный опрос;
- теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе		активное участие в ходе занятия; устный и письменный опрос;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;		продуктивные задания (задачи) активное участие в ходе занятия; устный и письменный опрос;
- теоретические основы методов анализа;		продуктивные задания (задачи) активное участие в ходе занятия; устный и письменный опрос;
Теоретические основы химических и физико- химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе;		продуктивные задания (задачи) активное участие в ходе занятия; устный и письменный опрос;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации		продуктивные задания (задачи) выполнение исследовательской творческой работы.

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине
ОП.02 Органическая химия

программы подготовки специалистов среднего звена /
квалифицированных рабочих и служащих

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических
соединений/ техник**

Форма обучения: *очная*


Находка 2023

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.02 Органическая химия разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности / профессии 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений/техник, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от «09» декабря 2016 г. № 1554, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): Е. Б. Божок, преподаватель филиала «ВВГУ» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № ___ от «___» _____ 20___ г.

Председатель ПЦК  *В. В. Пушиной*
подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № ___ от «___» _____ 20___ г.

Председатель ПЦК _____ *И.О. Фамилия*

подпись

1 Общие сведения

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 «Экологические основы природопользования».

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта (с использованием оценочного средства - *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.*)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК ¹	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
ОК 1. ОК 2. ОК 7.	31	основные источники и масштабы образования отходов производства;
	32	задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал и охраняемые природные территории Российской Федерации;
	33	анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф;
	34	определить экологическую пригодность выпускаемой продукции;
	35	правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности;
	36	принципы и методы рационального природопользования,
	37	мониторинг окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования;
	38	принципы размещения производств различного типа, состав основных промышленных выбросов и отходов различных производств;
	39	основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;
	310	знать виды экологического менеджмента;
311	принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды	
ПК 3.1. ПК 3.2	У1	выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;
	У2	анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;
	У3	оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте;
	У4	устанавливать взаимосвязи между фактами и явлениями
	У5	нести ответственность за результаты своей деятельности
	У6	применять знания в сфере экологического нормирования, лицензирования, экологической сертификации и стандартизации
	У7	Основные требования организации труда в области экологической безопасности;
	У8	применять правовые основы, правила и нормы

Код ОК, ПК ¹	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
		природопользования и экологической безопасности

¹ - в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 1. Экологические основы природопользования (ЭОП) как теоретический фундамент экополитики				
Тема 1.1. Введение. Основные понятия экологических основ природопользования СРС по Теме 1.1	31	способность перечислить термины: биосфера и ноосфера, техносфера; концепция устойчивого развития; качество окружающей природной среды; ассимиляционный потенциал среды; загрязнение) и др., способность выделять взаимосвязи экологических основ с другими науками, способность перечислять структуру дисциплины	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1-15) ⁵	Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1) ⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2) ⁵
	32	давать характеристику главных загрязнителей биосферы	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 18-20) Реферат (п. 5.2, темы 1-7)	Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1) ⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2) ⁵
	У1	проанализировать виды негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду	Практическое задание № 1 Тест 1 (п.5.3, варианты 1-4)	Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1) ⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2) ⁵
Тема 1.2. Взаимодействие природы и общества как глобальная проблема современности. СРС по Теме 1.2	31	способность перечислить глобальные экологические проблемы современности; объяснять законы коммонера; выделить основные принципы экологического развития	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 19-20) Контрольная работа № 1 (п.5.4, задания 1-15 варианты 1-3)	Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1) ⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2) ⁵
	У1	способность предлагать пути решения экологических проблем	Реферат (п. 5.2, темы 1-29,60) Тест 2 (п.5.3, вопросы 1-20) Практическое задание № 2	Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2) ⁵
	У4	способность провести логически экологический анализ		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 1.3 Биосфера СРС по Теме 1.3	311	способность раскрыть важнейшие аспекты учения В.И. Вернадского о биосфере	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 23-34 Тест 3 (п.5.3, вопросы 1-15)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У 4	анализировать основные круговороты веществ в природе	<i>Практическое задание № 3</i>	
Тема 1.4. Природные ресурсы как объект природопользования. СРС по Теме 1.4	32	способность перечислить классификации и группировки природных ресурсов	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 35-38)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵</i>
	36	способность выделить факторы сохранения природно-ресурсного потенциала и его направления использования.	<i>Реферат (п. 5.2, темы 31,33,57)</i>	<i>Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	36	способность выделить роль природных ресурсов в национальном богатстве	<i>Реферат (п. 5.2, темы 37, 44)</i>	
	У7	способность составить схему классификации и группировки природных ресурсов	<i>Практическое задание № 4</i>	
Тема 1.5. Природоохранная деятельность и ее результаты. СРС по Теме 1.5	32	способность раскрыть задачи и основные принципы охраны окружающей среды; способность обобщить результаты (экологические, экономические, социальные) природоохранной деятельности; способность раскрыть систему показателей природоохранной деятельности	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 39-41,43,44,47)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У6	способность определить эффект суммации	<i>Практическое задание № 5</i>	
	У7	способность рассчитать величину социально-экономического ущерба	<i>Практическое задание № 6</i>	
Раздел 2. Экономический механизм природопользования				
Тема 2.1. Методы экономической оценки природных ресурсов. СРС по Теме 2.1	36	способность раскрыть затратный и рентный методы экономической оценки природных ресурсов.	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 49,50) Реферат (п. 5.2, темы 62-66)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У7	способность определить методы	<i>Реферат (п.</i>	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
		экономической оценки природных ресурсов и решать ситуационные задачи.	5.2, темы 37, 44) <i>Практическое задание № 7</i>	
Тема 2.2 Экономический механизм природопользования и нормативы платы за загрязнение СРС по Теме 2.2	35	способность раскрыть направления формирования экономического механизма рационального природопользования и охраны окружающей среды	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 51-58)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	36	способность объяснять структуру платности природных ресурсов и экономический смысл экологических сборов и штрафов.	<i>Реферат (п. 5.2, темы 40,42,43,55)</i>	
	38	способность понимать предназначение санитарно-защитных зон (сзз)	<i>Реферат (п. 5.2, темы 58)</i>	
	У7	способность производить расчет санитарно-защитной зоны	<i>Практическое задание № 8</i>	
	У7	способность производить расчет платы за природные ресурсы, способность построить график по данным расчета загрязнения		
Тема 2.3 Экологический менеджмент СРС по Теме 2.3	3 10	способность перечислить основные виды экологического сопровождения хозяйственной деятельности: нормирование, паспортизация, ОВОС, аудит, сертификация и страхование, экологический риск.	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 59-74)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У6	способность производить расчет суммы платежей за загрязнение окружающей среды; способность сравнивать показатели с нормативами	<i>Практическое задание № 9</i>	
	У7	способность производить расчет класса опасности отхода и заполнить протокол расчета класса опасности отхода	<i>Практическое задание № 10</i>	
Тема 2.4 Основы экологического права СРС по Теме 2.4	35	способность объяснить понятие экологическое право и перечислять источники экологического права; знать экологические права и обязанности граждан	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 75-83)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У8	способность проанализировать сферу влияния органов управления и надзора по охране окружающей природной среды	<i>Реферат (п. 5.2, темы 36) Практическое задание № 11</i>	
Тема 2.5 Современные аспекты экологическо	35	способность раскрыть основные инструменты прямого и косвенного воздействия	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 84-92)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵</i>

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины и политики. СРС по Теме 2.5	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
	311	способность выделить принципы экополитики; способность изложить критерии оценки инструментов экологической политики; способность перечислить международные природоохранные организации	<i>Реферат (п. 5.2, темы 35,41)</i>	<i>Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У3	способность проводить сравнительную характеристику экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха	<i>Практическое задание № 12</i>	
	У1	способность рассчитать экономическую оценку ущерба от загрязнения водных ресурсов в результате производственной аварии		
	У7	способность применить основные инструменты прямого и косвенного воздействия		
Тема 2.6. Аспекты регулирования загрязнения окружающей среды СРС по Теме 2.6	37	способность объяснить понятие, виды, объекты, задачи мониторинга, способность перечислить основные процедуры производственного экологического мониторинга	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 93-95)</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵</i>
	39	способность раскрыть понятие об отходах и их классификацию; способность перечислить методы переработки твердых отходов.	<i>Реферат (п. 5.2, темы 32)</i>	<i>Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У3	способность применить мероприятия инженерной защиты окружающей среды	<i>Контрольная работа № 2 (п.5.4, задания 1-20 варианты 1-2)</i>	

² - для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.

³ - Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».

⁴ - Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.

⁵ - В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Экологические основы природопользования (ЭОП) как теоретический фундамент экополитики				
Тема 1.1 Практическое занятие № 1	31	способность перечислить термины: биосфера и ноосфера, техносфера; концепция устойчивого развития; качество	<i>Письменный отчет по практической</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵</i>

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		окружающей природной среды; ассимиляционный потенциал среды; загрязнение) и др., способность выделять взаимосвязи экологических основ с другими науками, способность перечислять структуру дисциплины	<i>работе</i>	<i>Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	32	давать характеристику главных загрязнителей биосферы		
	У1	проанализировать виды негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду		
Тема 1.2 Практическое занятие № 2	31	способность перечислить глобальные экологические проблемы современности; объяснять законы коммонера; выделить основные принципы экологического развития	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У1	способность предлагать пути решения экологических проблем		
	У4	способность провести логически экологический анализ		
Тема 1.3 Практическое занятие № 3	311	способность раскрыть важнейшие аспекты учения В.И. Вернадского о биосфере	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У 4	анализировать основные круговороты веществ в природе		
Тема 1.4 Практическое занятие № 4	32	способность перечислить классификации и группировки природных ресурсов	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	36	способность выделить факторы сохранения природно-ресурсного потенциала и его направления использования.		
	36	способность выделить роль природных ресурсов в национальном богатстве		
	У7	способность составить схему классификации и группировки природных ресурсов		
Тема 1.5 Практическое занятие № 5,6	32	способность раскрыть задачи и основные принципы охраны окружающей среды; способность обобщить	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵</i>

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		результаты (экологические, экономические, социальные) природоохранной деятельности; способность раскрыть систему показателей природоохранной деятельности		<i>Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У6	способность определить эффект суммации		
	У7	способность рассчитать величину социально-экономического ущерба		
Раздел 2. Экономический механизм природопользования				
Тема 2.1. Практическое занятие № 7	36	способность раскрыть затратный и рентный методы экономической оценки природных ресурсов.	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У7	способность определить методы экономической оценки природных ресурсов и решать ситуационные задачи.		
Тема 2.2. Практическое занятие № 8	35	способность раскрыть направления формирования экономического механизма рационального природопользования и охраны окружающей среды	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	36	способность объяснять структуру платности природных ресурсов и экономический смысл экологических сборов и штрафов.		
	38	способность понимать предназначение санитарно-защитных зон (сзз)		
	У7	способность производить расчет санитарно-защитной зоны		
	У8	способность производить расчет платы за природные ресурсы, способность построить график по данным расчета загрязнения		
Тема 2.3. Практическое занятие № 9,10	3 10	способность перечислить основные виды экологического сопровождения хозяйственной деятельности: нормирование, паспортизация, ОВОС, аудит, сертификация и страхование, экологический риск.	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий</i>

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	У6	способность производить расчет суммы платежей за загрязнение окружающей среды;		<i>Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У7	способность сравнивать показатели с нормативами		
Тема 2.4. Практическое занятие № 11	35	способность объяснить понятие экологическое право и перечислять источники экологического права; знать экологические права и обязанности граждан	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	У8	способность проанализировать сферу влияния органов управления и надзора по охране окружающей природной среды		
Тема 2.5. Практическое занятие № 12	35	способность раскрыть основные инструменты прямого и косвенного воздействия	<i>Письменный отчет по практической работе</i>	<i>Вопросы на экзамен Вариант 1-21 (п. 6.1)⁵ Примеры тестовых заданий Вариант 1-10 (п. 6.2)⁵</i>
	311	способность выделить принципы экополитики; способность изложить критерии оценки инструментов экологической политики; способность перечислить международные природоохранные организации		
	У3	способность проводить сравнительную характеристику экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха		
	У1	способность рассчитать экономическую оценку ущерба от загрязнения водных ресурсов в результате производственной аварии		
	У8	способность применить основные инструменты прямого и косвенного воздействия		

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 5 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Основные критерии оценки:

- конспектирование 0,5 баллов;
- активность на уроке 0,5 баллов;
- посещаемость занятий 0,5 баллов;
- выполнение индивидуальных домашних заданий 1 задание- 1 балл;
- выполнение самостоятельной работы 1 балл;
- лабораторная работа 3 балла;
- контрольная работа 1 задание -1 балл;
- участие в научно-исследовательской работе 15 баллов;
- дифференцированный зачет 20 баллов.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование, устное сообщение*)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: *реферат, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание*).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и \geq	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.*)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения

	освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Задания для оперативного (промежуточного) контроля

1. Приведите структурную формулу соединения, отмеченного в задании * (даются варианты разветвленных алифатических, алициклических и ароматических углеводородов). В алкильных (циклоалкильных) заместителях укажите первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.
2. Запишите брутто-формулу соединения *. К какому гомологическому ряду оно относится? Запишите общую формулу данного гомологического ряда, структурную формулу и названия первого члена этого ряда. Назовите другие гомологические ряды, имеющие такую же общую формулу.
3. Напишите формулы 3-5 соединений, изомерных предложенному углеводороду. Дайте им названия по номенклатуре ИЮПАК.
4. Укажите тип гибридизации каждого углеродного атома в предложенном углеводороде. Изобразите схему перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в предложенном углеводороде. Укажите теоретические величины углов между связями, образованными с участием sp^3 -, sp^2 -, sp - атомных орбиталей.
5. Напишите схемы реакций получения предложенного в задании алкана из различных органических соединений, имеющих такой же углеродный скелет (из соответствующих ненасыщенных соединений, галогенпроизводных, спиртов). Укажите катализаторы и другие условия протекания реакций.
6. Получите предложенный в задании алкан по реакции Вюрца. Приведите другие продукты этой реакции.

7. Подействуйте на предложенный алкан 1 моль хлора на свету. Приведите механизм этой реакции. Укажите тип активной частицы.
8. Напишите химические реакции, происходящие при термическом крекинге предложенного алкана. С какой целью используются процессы крекинга?
9. Напишите реакции нитрования, сульфохлорирования, сульфоокисления предложенного алкана, укажите условия реакций. Назовите продукты и области их применения.
10. Напишите реакции получения предложенного в задании алкена из соответствующих спиртов, моно- и дигалогенпроизводных.
11. Поясните химические свойства алкена на примере реакций электрофильного присоединения а) HBr , б) H_2SO_4 , в) H_2O , г) Br_2 , д) HOCl . Разберите механизм электрофильного присоединения на примере любой из вышеприведенных реакций. Как будет проходить присоединение HBr в присутствии перекиси ?
12. Осуществите гидрирование и полимеризацию алкена. Укажите катализаторы и инициаторы этих процессов, объясните их роль.
13. Окислите алкен водным раствором перманганата калия (а) и перманганатом калия в кислой среде (б). Назовите продукты окисления. Приведите реакцию озонирования предложенного алкена. Подействуйте на продукт озонлиза водой (в).
14. Получите предложенный в задании алкин из дигалогенпроизводных с расположением галогенов а) у соседних углеродных атомов; б) у одного атома углерода.
15. Осуществите последовательное гидрирование алкина сначала одним, а затем моль H_2 на катализаторе; последовательное действие двух моль HCl на алкин. Напишите реакцию присоединения воды к предложенному алкину. Назовите все продукты реакций. Запишите схему (с указанием условий) циклотримеризации предложенного алкина.

16. Запишите для предложенного алкина (или его терминального изомера) последовательные реакции сначала с металлическим натрием, а затем CH_3Cl . Назовите конечный продукт.

17. На основе углеродного скелета соединения, отмеченного в задании *, напишите структурные формулы изомерных диенов. Выделите среди них диены с кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями. Назовите соединения.

18. С сопряженным диеном проведите следующие реакции: а) гидрирование 1 моль H_2 на катализаторе; б) гидрирование 1 моль H_2 в момент выделения; в) действие одного, затем второго моль HBr ; г) действие 1 моль Br_2 . Назовите продукты всех реакций. Дайте объяснение механизма реакций электрофильного присоединения на примере присоединения 1 моль HBr .

19. Осуществите полимеризацию сопряженного диена. В качестве каких материалов используются полимеры подобные полученным?

20. Напишите реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце предложенных в задании ароматических соединений : а) хлорирование, б) нитрование, в) сульфирование, г) алкилирование всех предложенных ароматических соединений до соответствующих монозамещенных; д) ацилирование предложенных ароматических углеводородов, а затем нитрование. Укажите условия и назовите продукты всех реакций.

21. На примере любой из приведенных выше реакций рассмотрите механизм реакции электрофильного замещения в бензольное ядро.

22. Для аренов, имеющих алкильные заместители, приведите реакции :

а) хлорирования 1 моль C_{12} при освещении; б) нитрования разбавленной HNO_3 при температуре и давлении; в) окисления боковых цепей. Назовите продукты всех реакций.

23. Для галогенуглеводородов, полученных в реакциях 22.а, напишите реакции взаимодействия со следующими веществами:

- а) водным раствором щелочи;
- б) нитритом серебра;
- в) цианистым натрием, затем водой;
- г) избытком аммиака;
- д) спиртом;
- е) магнием с последующим гидролизом полученного соединения;
- ж) водородом на катализаторе.

24. Спирт R-OH, полученный в реакции 11 (в), получить из соответствующего альдегида (кетона) и реактива Гриньяра. Написать реакцию спирта R-OH со следующими веществами:

- а) HBr;
- б) аммиаком;
- в) пятихлористым фосфором;
- г) серной кислотой на холоду;
- д) водным раствором перманганата калия .

25. Написать реакцию альдегида (кетона), полученного в реакции 13(в) со следующими веществами:

- а) аммиачным раствором окиси серебра;
- б) водородом на катализаторе;
- в) спиртом (R-OH), полученным в реакции (25.2)
- г) реактивом Гриньяра;
- д) синильной кислотой (HCN);
- е) бисульфитом натрия;

ж) аммиаком. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации предложенного альдегида (кетона).

26. Из карбоновой кислоты, полученной в реакции 13(б) получить:

- а) натриевую соль карбоновой кислоты;
- б) хлорангидрид карбоновой кислоты;
- в) ангидрид карбоновой кислоты;
- г) сложный эфир карбоновой кислоты;

д) амид карбоновой кислоты.

Из полученных функциональных производных карбоновой кислоты получить исходную карбоновую кислоту.

**Задания для проведения рубежного контроля по дисциплине
«Органическая химия»**

Тема. 1 Предмет органической химии. Основные понятия, теории, законы.

1. Вид связей, наиболее характерный для органических соединений:

- а) ионный
- б) металлический
- с) водородный
- д) ковалентный

2. Название алкана, который содержит 1 четвертичный, 1 третичный, 1 вторичный и 5 первичных атомов углерода:

- а) 2,2-диметилпропан
- б) 2,2,3,3-тетраметилбутан
- с) 2,2,3-триметилбутан
- д) 2,2,4-триметилпентан

3. Характеристики для описания свободных радикалов:

- а) наличие неспаренных электронов
- б) низкая реакционная способность
- с) высокая реакционная способность
- д) образуется при несимметричном разрыве ковалентной связи

4. Типы гибридизации атома углерода, которые привлекаются для объяснения строения органических веществ:

- а) sp

b) sp^2

c) sp^3

d) s^2p

5. Какие формулы могут соответствовать углеводородным радикалам?

a) CH_4

b) C_5H_{11}

c) C_4H_{10}

d) C_2H_5

9. Алкилбензолы из бензола получают с помощью реакции:

a) Кучерова

b) Вюрца - Фиттига

c) Коновалова

d) Фриделя - Крафтса

6. Соединение, которое получается при действии хлора на бензол при облучении ультрафиолетовым светом ?

a) хлорбензол

b) гексахлорбензол

c) гексахлорциклогексан

d) реакция не протекает

7. Бензол может реагировать по типу реакции замещения с:

a) галогенами

b) кислородом

c) азотной кислотой

d) водородом

8. Влияние метильной группы на свойства толуола проявляется в том, что:

a) электронная плотность в бензольном ядре увеличивается в положениях 3,5

b) толуол легче, чем бензол, вступает в реакции замещения в бензольном ядре

- c) в отличие от бензола толуол окисляется подкисленным раствором KMnO_4
- d) электронная плотность в бензольном ядре сосредотачивается преимущественно в положениях 2,4,6
9. Оба соединения являются изомерами по отношению друг к другу:
- a) мета-ксилол и 1,4-диметилбензол
- b) 1-метил-3-этилбензол и пропилбензол
- c) винилбензол и этилбензол
- d) орто-бромтолуол и пара-бромтолуол
10. Процессы, протекающие с сохранением сопряжения бензольного кольца?
- a) хлорирование на свету
- b) бромирование в присутствии FeBr_3
- c) гидрирование
- d) нитрование

Тема 2. Углеводороды: предельные, непредельные, алициклические, ароматические.

1. Укажите число изомеров соединения состава $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}_3$:
- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
2. В каких парах оба органических соединения являются гомологами по отношению друг к другу:
- a) 3- иодпентан и 2- иодпентан
- b) 2- иодпентан и 3- иодгексан
- c) 1,3 - дихлорпропан и 1,3 - дихлорбутан
- d) 1,4 - дихлорбутан и 1, 2 - дихлорбутан
3. Всем алканам присущи свойства:
- a) при комнатной температуре являются жидкостями
- b) вступают в реакции замещения

- c) изомеризуются в присутствии катализатора и при нагревании
 - d) изомеризуются при нагревании
4. В каких парах органические соединения являются изомерами по отношению друг к другу:
- a) 1,1 - дихлорбутан и 1,2 - дихлорбутан
 - b) хлороформ и хлористый метилен
 - c) 2,2 - диметилпентан и гептан
 - d) 2- бромпропан и 1- бромпропан
5. Ближайшими гомологами гептана являются:
- a) пентан
 - b) гексан
 - c) декан
 - d) октан
6. Алканы при монохлорировании образуют только два разных галогенпроизводных:
- a) пентан
 - b) 2- метилпропан
 - c) бутан
 - d) 2,2 - диметилпропан
7. Какими свойствами обладают и пропан, и пропилен:
- a) реагируют с бромной водой
 - b) обесцвечивают слабощелочной раствор $KMnO_4$
 - c) газы при комнатной температуре
 - d) хорошо растворяются в воде.
8. При взаимодействии цинка с 1,2- дибромпропаном преимущественно получается:
- a) бутен - 2
 - b) пропен
 - c) циклопропан
 - d) 1,4 - дибромбутан

9. Укажите типы реакций, в которые может вступать пропен:
- a) полимеризации
 - b) гидратации
 - c) гидрирования
 - d) окисления
10. Укажите название вещества, обладающего цис-, трансизомерией:
- a) 2- метилпентен -2
 - b) 2,3 - дихлорбутен -1
 - c) 2- метилбутен - 2
 - d) 2- хлор-1-бромэтен

Тема 3. Кислородсодержащи карбоксильные и карбонильные органические соединения.

1. Восстановление кетонов в присутствии катализатора - никеля, приводит к образованию:
- a) первичных спиртов
 - b) двухатомных спиртов
 - c) вторичных спиртов
 - d) непредельных спиртов
2. Гидролиз пропена при нагревании и в присутствии кислых катализаторов приводит к образованию:
- a) пропаналя
 - b) пропанола - 1
 - c) пропанона - 2
 - d) пропанола - 2
3. Для того чтобы различить этанол и глицерин, рекомендуется использовать:
- a) бромную воду
 - b) раствор гидроксида меди (II)
 - c) водный раствор перманганата калия
 - d) металлический натрий

4. С помощью какого одного реактива можно различить растворы толуола, фенола и стирола:
- a) натрий
 - b) бромная вода
 - c) карбонат натрия
 - d) гидроксид натрия
5. При взаимодействии каких пар веществ можно получить фенолят калия:
- a) фенол и калий
 - b) фенол и гидроксид калия
 - c) ацетат калия и фенол
 - d) фенол и хлорид калия
6. Какая кислота образуется при окислении капронового альдегида:
- a) пентановая кислота
 - b) гексановая кислота
 - c) бутановая кислота
 - d) гептановая кислота
7. Соединение, которое получается при каталитическом дегидрировании первичного пропилового спирта:
- a) диметилкетон
 - b) пропаналь
 - c) ацетон
 - d) пропионовая кислота
8. Вещества, которые реагируют друг с другом:
- a) уксусный альдегид и соляная кислота
 - b) этилметилкетон и аммиачный раствор гидроксида серебра
 - c) валериановый альдегид и аммиачный раствор гидроксида серебра
 - d) пропанон и аммиачный раствор монохлорида меди (II)
9. Какое соединение образуется при полном гидрировании пропеналя:
- a) пропановая кислота
 - b) пропан

- c) пропаналь
- d) пропанол -1

10. Реакции, в которых при соответствующих условиях этаналь превращается в уксусную кислоту:

- a) пероксид водорода
- b) перманганат калия
- c) водород
- d) аммиачный раствор оксида серебра (I)

11. В реакции какого типа могут вступать непредельные карбоновые кислоты:

- a) окисления
- b) полимеризации
- c) присоединения
- d) этерификации

12. Охарактеризуйте свойства олеиновой кислоты:

- a) жидкая при комнатной температуре
- b) молекула находится в цис-форме
- c) обесцвечивает бромную воду
- d) изомер стеариновой кислоты

13. Реактив, с помощью которого можно различить растворы глицерина, пропаналя и этановой кислоты:

- a) бромная вода
- b) карбонат калия
- c) гидроксид меди (2)
- d) азотная кислота

14. В реакциях с какими веществами с участием уксусной кислоты от ее молекулы отщепляется гидроксильная группа :

- a) металлами
- b) щелочами
- c) спиртами

d) карбонатами металлов

15. В состав жидких жиров входят остатки спирта:

a) этандиола

b) пропантриола - 1,2,3

c) глицерина

d) этанола

Тема 4. Углеводы.

1. Функциональные группы, которые присутствуют в открытой форме молекулы фруктозы:

a) кетонная

b) альдегидная

c) гидроксильная

d) карбоксильная

2. Глюкоза образует сложные эфиры, реагируя:

a) со спиртами

b) гидроксид меди (2) при комнатной температуре

c) с карбоновыми кислотами

d) с водородом

3. Какая функциональная группа входит в состав всех четырех молекул моносахаридов (глюкозы, фруктозы, рибозы и 2-дезоксирибозы), находящихся в циклической форме:

a) кетонная

b) альдегидная

c) карбоксильная

d) гидроксильная

4. При восстановлении альдегидной группы дезоксирибозы образуется:

a) альдегидспирт

b) спиртокислота

c) четырехатомный спирт

d) пятиатомный спирт

5. Какие углеводы могут подвергаться гидролизу?

a) мальтоза

b) лактоза

c) фруктоза

d) рибоза

6. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является:

a) фруктоза

b) α-глюкоза

c) β-глюкоза

d) мальтоза

7. С какими реагентами взаимодействуют органические вещества (или одно из веществ), полученные после гидролиза сахарозы:

a) этанол

b) аммиачный раствор оксида серебра (1) при нагревании

c) гидроксид меди (2) при комнатной температуре

d) уксусная кислота

8. Какие вещества являются природными полимерами:

a) крахмал

b) гликоген

c) целлюлоза

d) лактоза

9. При гидролизе одной молекулы сахарозы образуются:

a) две молекулы α-глюкозы

b) две молекулы β-глюкозы

c) одна молекула фруктозы и одна молекула α-глюкозы.

d) одна молекула фруктозы и одна молекула β-глюкозы.

10. Какие углеводы являются дисахаридами:

a) гликоген

b) лактоза

- c) мальтоза
- d) сахароза

Тема 5. Азотсодержащие органические соединения.

1. Укажите формулы аминов:

- a) $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$
- b) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$
- c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2$
- d) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_5$

2. Укажите справедливые утверждения:

- a) основные свойства аммиака выражены сильнее, чем у анилина, но слабее, чем у диметиламина
- b) метиламин окрашивает водный раствор лакмуса в синий цвет, а аммиак - нет
- c) и аммиак, и анилин реагируют с хлороводородом
- d) основные свойства аммиака выражены слабее, чем у диметиламина

3. С какими из перечисленных веществ реагирует метиламин:

- a) кислород
- b) раствор брома в CCl_4
- c) хлороводород
- d) серная разбавленная кислота

4. Сколько первичных аминов отвечает общей формуле $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$:

- a) 1
- b) 4
- c) 3
- d) 2

5. Водные растворы каких соединений окрашивают лакмус в синий цвет:

- a) бромид этиламмония
- b) нитробензол
- c) триэтиламин

d) 2 - аминпропан

6. В отличие от бензола анилин:

a) проявляет слабые основные свойства

b) реагирует с хлороводородом

c) не является гомологом толуола

d) хуже вступает в реакции замещения

7. Раствор диаминомонокарбоновой кислоты изменит окраску водного раствора фенолфталеина:

a) малиновую

b) синюю

c) зеленую

d) желтую

8. Какие из нижеследующих веществ вступают в реакцию этерификации:

a) глицин

b) пропиламин

c) глицилаланин

d) анилин

9. Ксантопротеиновая реакция является качественной на наличие в белке остатков аминокислот, содержащих:

a) -SH

b) -OH

c) C₆H₅-

d) -S-S

10. Реагируя с какими веществами аминокислотная кислота образует соль:

a) хлороводород

b) этанол

c) серная кислота

d) гидроксид натрия

Тема 6. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.

1. Какие атомы могут выступать в качестве гетероатомов:
 - a) N, O, S
 - b) Na, K, Ca
 - c) C, Si, Cl
 - d) C, H, Cl
2. Какие гетероциклические соединения не относятся к ароматическим:
 - a) пиридин
 - b) фуран
 - c) тетрагидрофуран
 - d) пиперидин
3. Какие гетероциклические соединения относятся к азотсодержащим:
 - a) пиридин
 - b) индол
 - c) тиофен
 - d) пиррол
4. Какие из перечисленных соединений являются производными пиримидина:
 - a) урацил
 - b) аденин
 - c) цитозин
 - d) тимин
5. Какие гетероциклические соединения содержат более одного гетероатома в молекуле:
 - a) фуран
 - b) индол
 - c) пурин
 - d) триазин
6. Какие химические свойства характерны для пиррола:
 - a) реакции SE

- b) реакции S_N
- c) основность
- d) кислотность

7. Производные каких гетероциклических соединений входят в состав нуклеиновых кислот:

- a) пиррол
- b) тиофен
- c) фуран
- d) пурин

8. Производные, какого гетероциклического соединения входят в состав гемина крови и хлорофилла растений:

- a) пиррол
- b) индол
- c) пурин
- d) фуран

9. Какие из перечисленных соединений являются производными пурина:

- a) гуанин
- b) урацил
- c) аденин
- d) фурфурол

10. Какой из перечисленных гетероциклических соединений обладает кислотными свойствами :

- a) пиридин
- b) пиррол
- c) тиофен
- d) пиримидин

11. Какое из перечисленных гетероциклических соединений обладает свойствами оснований :

- a) пиридин
- b) пиррол

- c) тиофен
- d) пиримидин

12. С какими атомами углерода углеводной молекулы в нуклеотиде может быть связан остаток фосфорной кислоты:

- a) с первым
- b) со вторым
- c) с третьим
- d) с пятым

13. Какая компонента не входит в состав нуклеотида:

- a) молекула углевода
- b) гетероциклическое основание
- c) аминокислота
- d) фосфорная кислота

14. Чем по химическому строению отличаются молекулы ДНК и РНК:

- a) в их состав входят разные углеводные молекулы
- b) в их состав входят разные гетероциклические основания
- c) с разными атомами углерода связаны гетероциклические основания
- d) в их состав входят разные неорганические кислоты

15. Двойная спираль нуклеиновых кислот сохраняет свою форму благодаря наличию между двумя ее цепями:

- a) координационных связей
- b) водородных связей
- c) донорно - акцепторных связей
- d) ионных связей

Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Способы изображения молекул органических соединений (молекулярные и структурные формулы). Типы углеродного скелета (ациклические и циклические соединения).
2. Понятие о гомологии и изомерии. Типы изомерии в органической химии.
3. Общие принципы номенклатуры органических соединений. Основные функциональные группы и классы органических соединений.
4. Типы химических связей в органических соединениях. Углерод, электронная конфигурация; гибридизация углерода в органических соединениях., *s*- и *p*-связи. Физические характеристики связей: энергия, длина. Полярность, поляризуемость.
5. Представление о механизме органических реакций, классификация механизмов по типу реагента и способу разрыва связей. Гомолитический, гетеролитический разрыв связей.
6. Понятие о промежуточных частицах, строение промежуточных частиц (радикалы, карбокатионы, карбанионы). Нуклеофильные, электрофильные и радикальные реагенты.
7. Электроотрицательность и электронные эффекты заместителей (индуктивный, мезомерный).
8. Алканы, их изомерия, номенклатура. Классификация методов получения алканов. Реакции Вюрца, Кольбе. Общая характеристика физических и химических свойств. Алканы в природе и технике. Радикальное замещение в алканах (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование алканов). Понятие о цепных реакциях.
9. Гомологические ряды алкенов и алкинов. Природа двойной и тройной связи. Номенклатура, изомерия (скелета, положение кратной связи). Геометрическая изомерия (цис-, транс-). Основные методы получения.

10. Алкены. Электрофильное присоединение по кратным связям. Общее представление о механизме реакции. Примеры реакций: галогенирование и гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова. Перекисный эффект Караша. Окисление алкенов перманганатом калия и кислородом. Озонолиз алкенов.

11. Алкины. Электрофильное присоединение по кратным связям. Общее представление о механизме реакции. Примеры реакций : галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Гидратация алкинов по Кучерову. Реакции с участием ацетиленового атома водорода (получение ацетиленидов).

12. Типы диенов (аллены, сопряженные диены). Бутадиен-1,3, особенности строения. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. 1,2- и 1,4-присоединение. Диеновый синтез. Применение диенов.

13. Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия. Устойчивость циклов. Способы получения. Циклоалканы. Физические и химические свойства

14. Бензол, его электронное и пространственное строение, формула Кекуле. Радикальное замещение в боковой цепи алкилароматических соединений. Органические полупроводники. Жидкие кристаллы.

15. Алифатические галогенпроизводные. Номенклатура и изомерия. Основные методы получения (галогенирование углеводородов, замещение гидроксильной группы на галоген, присоединение галогенов и галогенводородов по кратной связи).

16. Химические свойства алифатических галогенпроизводных: замещение галоида на гидроксильную, амино-, циано- и нитрогруппы. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Водородная связь.

17. Непредельные спирты, изомеризация в карбонильные соединения (правило Эльтекова). Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин).

Этиленгликоль: получение, свойства, применение. Глицерин: получение гидролизом жиров, применение.

18. Фенолы. Получение фенола и его свойства (взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца). Свойства фенольного гидроксидов, сравнение со свойствами спиртов.

19. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура, строение карбонильной группы. Основные методы получения: получение из углеводов и получение окислением спиртов, получение гидролизом дигалогенпроизводных и получение из производных карбоновых кислот.

20. Альдегиды и кетоны. Химические свойства. Три реакционных центра. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе - общий механизм, отдельные примеры. Реакции с участием α -водородного атома. Реакции замещения карбонильного кислорода - общий механизм, отдельные примеры. Окисление альдегидов и кетонов.

21. Реакции конденсации карбонильных соединений. Реакции полимеризации.

22. Непредельные альдегиды и кетоны (акролеин, кротоновый альдегид). Особенности реакции присоединения по сопряженной двойной связи непредельных оксосоединений.

23. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Основные способы получения предельных одноосновных карбоновых кислот.

24. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Сравнение физических свойств спиртов, альдегидов и карбоновых кислот. Роль водородных связей. Зависимость кислотности карбоксильной группы от строения кислот.

25. Химические свойства предельных одноосновных кислот.

26. Особенности непредельных карбоновых кислот, ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты. Синтезы Конрада.

27. Производные карбоновых кислот. Получение, химические свойства, применение. Получение, химические свойства, применение.
28. Производные карбоновых кислот. Галогенангидриды и ангидриды. Получение, химические свойства, применение.
29. Амины Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Образование ассоциатов. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Восстановление нитро- и нитрозосоединений.
30. Кислотно-основные свойства: образование солей. Зависимость основных свойств аминов от строения углеводородных радикалов и сольватационного эффекта. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли.
31. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция — аналитическая проба на первичную ароматическую аминогруппу.
32. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов.
33. Идентификация аминов.
34. Нитросоединения. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Строение нитрогруппы.
35. Восстановление нитросоединений. Кислотные свойства алифатических нитросоединений. Реакция образования аци-соли, как качественная реакция на нитрогруппу.
36. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Ковалентно- и ионнопостроенные диазосоединения.
37. Реакция диазотирования, условия проведения. Механизм. Строение солей диазония, таутомерия.
38. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, водород, галогены, цианогруппу.

39. Реакции солей диазония без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Получение азосоединений. Диазо- и азосоставляющие. Механизм реакции азосочетания. Использование реакции азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов.
40. Азокрасители (метиловый оранжевый, конго красный), их индикаторные свойства.
41. Основные особенности свойств высокомолекулярных соединений отличающие их от свойств низкомолекулярных соединений.
42. Деструкция полимеров и методы защиты от нее.

