



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

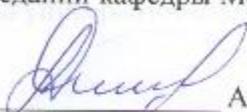
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2, 3
Семестр	4, 5

Магнитогорск  
2019 год

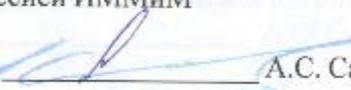
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. хим. наук

 С.А. Крылова

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук

 Л.Г. Коляда

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от 31.08.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Органическая химия» является формирование у студентов основ знания органической химии, включающих классификацию, номенклатуру, теорию строения органических соединений, классификацию органических реакций, их механизмы и кинетические особенности протекания, развитие навыков самостоятельной работы, включая работу с наукоемким лабораторным оборудованием, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Органическая химия входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общая и неорганическая химия

Математика

История химии и химической технологии

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка углей для коксования

Процессы и аппараты химической технологии

Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов

Химическая технология нефти и высокомолекулярных соединений

Технология и использование углеродных материалов

Химическая технология топлива и углеродных материалов

Коксование пека

Коксование углей

Извлечение и переработка химических продуктов коксования

Учебно-исследовательская работа студента

Системы управления химико-технологическими процессами

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Проектная деятельность

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Органическая химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия органической химии;</li> <li>- номенклатуру, свойства и способы получения основных классов органических соединений, особенности технологии получения этих соединений;</li> <li>- механизмы реакций;</li> <li>- в целом демонстрировать широкий научный кругозор и глубокое понимание рассматриваемых процессов.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать уравнения реакций получения органических соединений основных классов;</li> <li>- работать с наукоемким оборудованием и математическими моделями химических реакций;</li> <li>- предлагать оптимальный путь получения органического химического соединения; обосновывать выбранный путь;</li> <li>- применять полученные знания по органической химии в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения задач в области органической химии;</li> <li>- профессиональной терминологией в области органической химии;</li> <li>- основными методами исследования в области органической химии;</li> <li>- навыками и методиками анализа и обобщения полученных научных данных.</li> </ul>
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия органической химии;</li> <li>- основные методы, применяемые для получения и очистки химических веществ на предприятиях химической и коксохимической промышленности;</li> <li>- определения и возможности изучаемых методов химической технологии органических соединений.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать учебные задачи практической направленности по выбору и обоснованию методов получения химических соединений заданных групп и классов;</li> <li>- выделять основные особенности протекания изучаемых химических и физико-химических процессов;</li> <li>- основываясь на знаниях физических и химических свойств изучаемых органических веществ определять оптимальные схемы их синтезов;</li> <li>- решать аналитические задачи, проводить качественный и количественный анализ продуктов изучаемых реакций.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения эксперимента в органической химии, основными лабораторными приемами получения и очистки веществ: перегонкой, возгонкой, перекристаллизацией, идентификацией соединений по температурам плавления, кипения, плотности и другими методами;</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний для решения практических научных и производственных задач;</li> <li>- навыками и методиками статистической обработки результатов проведенных экспериментов.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 122,9 акад. часов;
- аудиторная – 121 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 129,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теоретические основы								
1.1 Лекция №1. Предмет и объекты органической химии. Развитие теоретических основ		2		1	4	- Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Выполнение индивидуально	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации;	ОПК-3, ПК-18
1.2 Лекция №2. Структура органических соединений и химическая связь. Основные приемы работы в лаборатории органической химии.	4	2	2/2И	1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы;	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18

1.3 Лекция №3. Основные понятия о реакционной способности органических соединений. Классификация реагентов и реакций.	2		1	4	- Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно- практическому занятию; - Выполнение	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальн ых заданий; - Консультации; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18
1.4 Лекция №4. Распределение электронной плотности в молекуле	2		1	3	- Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно- практическому занятию; - Выполнение	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальн ых заданий; - Консультации; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18
1.5 Лекция №5. Изомерия	3		1	3	- Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно- практическому занятию; - Выполнение	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальн ых заданий; - Консультации; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18
1.6 Лекция №6. Классификация реакций в органической химии	3		1	3	- Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно- практическому занятию; - Выполнение индивидуально го домашнего задания	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальн ых заданий; - Консультации; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу	14	2/2И	6	21			
2. Свойства основных классов							

2.1 Лекция №7. Алифатические углеводороды: алканы		3	4/2И	1	4	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы;	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18
2.2 Лекция №8. Алифатические углеводороды: алкены	4	3	4/2И	1	4	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы;	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18
2.3 Лекция №9. Алкины, алкадиены, циклоалканы и циклоалкены		2	4/2И	1	4	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы;	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа.	ОПК-3, ПК-18

2.4 Лекция №10. Ароматические соединения	2	4/2И	2	4	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы;</p> <p>- Подготовка к лабораторно-практическому занятию;</p> <p>- Подготовка к защите лабораторной работы;</p> <p>- Выполнение индивидуального домашнего задания</p>	<p>- Коллоквиум;</p> <p>- Проверка индивидуальных заданий;</p> <p>- Консультации;</p> <p>- Защита лабораторной работы;</p> <p>- Контрольная работа</p>	ОПК-3, ПК-18
2.5 Лекция №11. Спирты	2	4/2И	1	4,1	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы;</p> <p>- Подготовка к лабораторно-практическому занятию;</p> <p>- Подготовка к защите лабораторной работы;</p>	<p>- Коллоквиум;</p> <p>- Проверка индивидуальных заданий;</p> <p>- Консультации;</p> <p>- Защита лабораторной работы;</p> <p>- Контрольная работа</p>	ОПК-3, ПК-18
2.6 Лекция №12. Фенолы	2	2	2	4,1	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы;</p> <p>- Подготовка к лабораторно-практическому занятию;</p> <p>- Подготовка к защите лабораторной работы;</p>	<p>- Коллоквиум;</p> <p>- Проверка индивидуальных заданий;</p> <p>- Консультации;</p> <p>- Защита лабораторной работы;</p> <p>- Контрольная работа</p>	ОПК-3, ПК-18

2.7 Лекция №13. Альдегиды и кетоны	2	3	1	4	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы;	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа	ОПК-3, ПК-18
2.8 Лекция №14. Карбоновые кислоты и их производные	2	3	1	4	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы;	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа	ОПК-3, ПК-18
2.9 Лекция №15. Амины	2	4/2И	1	4	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к защите лабораторной работы; - Выполнение индивидуально домашнего	- Коллоквиум; - Проверка индивидуальных заданий; - Консультации; - Защита лабораторной работы; - Контрольная работа	ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу	20	32/12 И	11	36,2			
Итого за семестр	34	34/14 И	17	57,2		зао	
3. Основные классы реакций							

<p>3.1 Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения: замещение гидроксильной группы спиртов галогеном. Синтез бромэтана.</p>			4/2И		8	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к</p>	<p>- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы</p>	ОПК-3, ПК-18
<p>3.2 Реакции ацилирования: ацилирование спиртов карбоновыми кислотами. Синтез этилацетата.</p>			4/2И		8	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к</p>	<p>- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы</p>	ОПК-3, ПК-18
<p>3.3 Реакции ацилирования: ацилирование фенолов ангидридами карбоновых кислот. Синтез аспирина из салициловой кислоты.</p>	5		4/2И		8	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к</p>	<p>- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы</p>	ОПК-3, ПК-18
<p>3.4 Реакции ацилирования: ацилирование ароматических углеводов по Фриделю-Крафтсу. Получение ацетофенона.</p>			4/2И		8	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к</p>	<p>- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы</p>	ОПК-3, ПК-18

3.5	Реакции окисления. Окисление сахарозы до щавелевой кислоты.		4/2И		8	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к	- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы	ОПК-3, ПК-18
3.6	Реакции алкилирования. Синтез дибутилового эфира из бутилового спирта.		4/2И		8	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к	- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы	ОПК-3, ПК-18
3.7	Реакции нитрования: нитрование углеводов алифатического ряда. Синтез нитрометана.		4/2И		8	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к	- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы	ОПК-3, ПК-18
3.8	Реакции аминирования. Получение аминов ароматического ряда. Синтез анилина.		4		8	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно-практическому занятию; - Подготовка к	- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы	ОПК-3, ПК-18

3.9 Реакции диазотирования и азосочетания. Синтез фенола из анилина.			4		7,9	- Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы; - Подготовка к лабораторно- практическому занятию; - Подготовка к	- Коллоквиум; - Консультации; - Защита лабораторной работы	ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу			36/14 И		71,9			
Итого за семестр			36/14 И		71,9		зао	
Итого дисциплине	по	34	70/28 И	17	129, 1		зачет с оценкой	ОПК-3,ПК-1 8

## **5 Образовательные технологии**

Проектирование обучения строится на основе следующих принципов:

- Обучение на основе интеграции с наукой и производством.
- Профессионально-творческая направленность обучения.
- Ориентированность обучения на личность.
- Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Общая химическая технология» используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии: информационная лекция, практическое занятие, лабораторная работа, семинар.

2. Технологии проблемного обучения: практическое занятие в форме семинара и домашнее задание, направленное на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии: семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе. Изложение проблем и их совместное решение.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация. Практическое занятие в форме презентации – представление результатов с использованием специализированных программных сред.

Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач, при работе в малых группах (выполнение лабораторных работ, подготовка ответов на контрольные вопросы и отчетов по лабораторным работам).

Лекционный материал закрепляется на практических и лабораторных занятиях, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания. При проведении занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, выполнения заданий, в процессе подготовки к семинарам и итоговой аттестации.

Интерактивное обучение включает следующие методы:

- работа в команде
- проблемное обучение
- контекстное обучение
- обучение на основе опыта
- междисциплинарное
- эвристическая беседа

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 06.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006956-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415732> (дата обращения: 06.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Практикум по органической химии: учебник / Пожарский А.Ф., Гулевская А.В., Дябло О.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 320 с. ISBN 978-5-9275-0612-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=226349>

2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-453151#page/1>

3. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-453152#page/1>

4. Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02896-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-testovye-zadaniya-zadachi-voprosy-437747#page/>

5. Органическая химия топлив: Учебное пособие / Ковалева М.А., Шрам В.Г., Кравцова Е.Г. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 116 с.: ISBN 978-5-7638-3418-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967562> (дата обращения: 06.09.2020) . – Режим доступа: по подписке.

### **в) Методические указания:**

1. Куликова, Т. М. Органическая химия : учебное пособие. Ч. 2 / Т. М. Куликова, Х. Я. Гирева, Л. В. Чупрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3536.pdf&show=dcatalogues/1/1514964/3536.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Органическая химия : учебное пособие / Т. М. Куликова, Х. Я. Гирева, Л. В. Чупрова, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1

электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3537.pdf&show=dcatalogues/1/1514974/3537.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Чупрова, Л.В., Гиревая, Х.Я., Медяник, Н.Л., Куликова, Т.М. Превращения органических веществ : Учебное пособие. / Л.В. Чупрова, Х.Я. Гиревая, Н.Л. Медяник, Т.М. Куликова – Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. - 147 с.- Текст : непосредственный.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:  
Химическая лаборатория.

Химическая посуда, реактивы, весы лабораторные равноплечие ВЛР-200, Весы электронные лабораторные ВК-300, Низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL10/10, электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10, магнитные мешалки, эл. Плитки.

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
Доска, учебные столы, стулья.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся  
Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

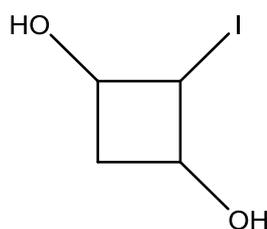
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Препараторская Дистиллятор, методические указания по дисциплине, учебные пособия, планы лабораторных работ, журнал по технике безопасности. Стеллажи для хранения. Лабораторный стол. Инструменты для ремонта и вспомогательные материалы.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Пример домашней контрольной работы

1. Составить название по систематической номенклатуре ИЮПАК органического соединения, структурная формула которого дана в задании. Положение заместителей относительно двойной связи и/или плоскости цикла указывать не требуется.



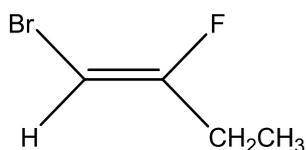
2. Составить структурную формулу соединения, название которого по систематической номенклатуре ИЮПАК дано в задании.

2,3-диметилциклогексиламмоний хлорид

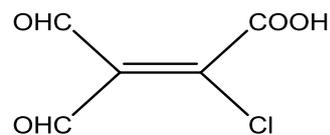
3. Изобразить строение данного в задании органического соединения при помощи формул Льюиса. Определить формальный заряд на атоме серы.



4. Определить конфигурацию заместителей относительно двойной связи/цикла по цис-, транс- номенклатуре (а); (E), (Z) – номенклатуре (б) и составить полные названия соединений по систематической номенклатуре ИЮПАК.

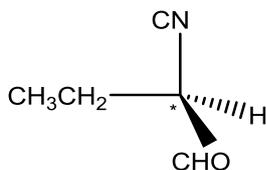


(а)

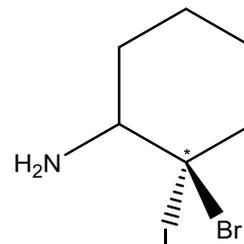


(б)

5. Определить пространственную конфигурацию заместителей относительно стереоцентра, помеченного звездочкой, по D,L-номенклатуре (а) и R,S-номенклатуре (б) и дать название по систематической номенклатуре ИЮПАК.

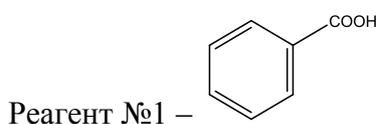


(а)



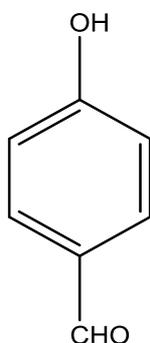
(б)

6. Определите, что собой представляет данное в задании соединение (реагент №1) по отношению к реагенту №2: кислоту Бренстеда, основание Бренстеда, кислоту Льюиса или основание Льюиса. Запишите уравнение кислотно-основного взаимодействия для данных реагентов.



Реагент №2 –  $\text{H}_2\text{SO}_4$

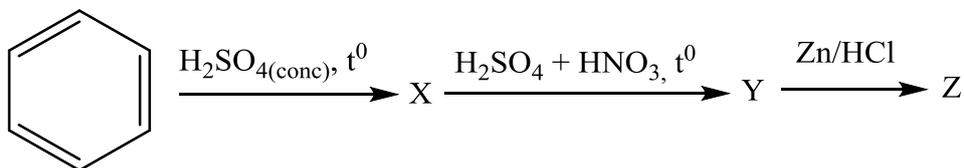
7. Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей в следующих соединениях:



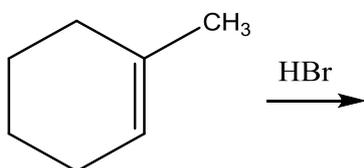
8. Объясните, в какие из следующих реакций будет вступать **бензол**: радикального замещения; радикального присоединения; электрофильного замещения; электрофильного присоединения; нуклеофильного замещения; нуклеофильного присоединения; элиминирования; окисления перманганатом калия на холоду; окисления кислородом при

нагревании; восстановления; полимеризации; изомеризации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

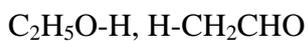
9. Закончите следующие схемы, назовите продукты



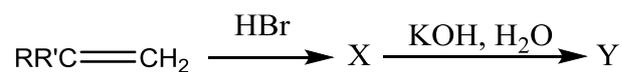
10. Завершите уравнение, определите тип превращения и приведите механизм реакции; определите изомерный состав образующихся продуктов.



11. Какое из указанных соединений является более сильной кислотой? Ответ обосновать, опираясь на электронное строение.



12. Определите пригодность следующей схемы:



для получения спирта из алкена. Для обоснования ответа используйте сведения о механизме реакций.

алкен: R = C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, R' = C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, спирт: 1,1-дифенилэтанол

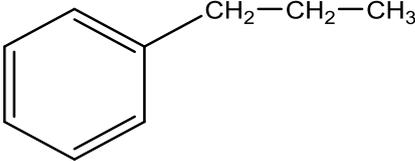
13. Получите заданное соединение из исходного.

2,2-дибромпропан из пропена

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ОПК-3 - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>		
<p>Знать</p>	<p>- основные определения и понятия органической химии; - номенклатуру, свойства и способы получения основных классов органических соединений, особенности технологии получения этих соединений; - механизмы реакций;</p>	<p><b>Контрольные вопросы по теме «Основные понятия органической химии»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова</li> <li>2. Валентное состояние атома углерода.</li> <li>3. Гибридизация и пространственная структура молекул.</li> <li>4. Химическая связь в органических молекулах.</li> <li>5. Изомерия органических соединений.</li> <li>6. Понятие о конформациях.</li> <li>7. Основные принципы классификации органических соединений. Функциональные группы.</li> <li>8. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты.</li> <li>9. Классификация химических реакций органической химии.</li> <li>10. Механизмы химических реакций органической химии.</li> <li>11. Механизм реакции свободно-радикального замещения.</li> <li>12. Механизм электрофильного присоединения (на примере).</li> <li>13. Механизм нуклеофильного присоединения (на примере).</li> <li>14. Механизм электрофильного замещения (на примере).</li> <li>15. Механизм нуклеофильного замещения (на примере).</li> </ol> <p>1. По названию вещества составьте его структурную формулу: а) бутилтретбутилизопентилметан;</p>

		<p>б) гексен-4-ин-2-овая кислота.</p> <p>2. Назовите соединение, структурные формулы которых приведены ниже:</p> <p>а)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>б)</p> 
<p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать уравнения реакций получения органических соединений основных классов;</li> <li>- предлагать оптимальный путь получения органического химического соединения;</li> <li>обосновывать выбранный путь;</li> <li>- применять полученные знания по органической химии в профессиональной деятельности;</li> <li>использовать их на междисциплинарном уровне.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Практические задания</b></p> <p>1. Как можно получить бутан из следующих соединений:</p> <p>а) 1-бромбутана</p> <p>б) хлористого этила</p> <p>в) бутена-2.</p> <p>2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:</p> <p>а) этан → хлорэтан → этен → 1,2-дихлорэтан → этин.</p> <p>б) 3-метил – бутен -1 → 1,2 дихлор -3- метилбутан → 3- метилбутилен- 1 → 3- метилбутиленид натрия → 4- метил-пентин- 2.</p> <p>3. Напишите реакции толуола:</p> <p>а) типичные и для бензола;</p> <p>б) такие, в которые бензол не вступает.</p> <p>4. Напишите реакции, с помощью которых гептан может быть превращен в углеводороды других</p>

		гомологических рядов. 5. Исходя из бензола, предложите путь синтеза п-толуолсульфокислоты.
Владеть:	- основными методами решения задач в области органической химии; - профессиональной терминологией в области органической химии; - основными методами исследования в области органической химии;	<b>Практические задания и задачи</b>  1. Какой объем уксусной эссенции плотностью 1,070 г/мл надо взять для приготовления столового уксуса объемом 200 мл и плотностью 1,007 г/мл? Массовая доля уксусной кислоты в уксусной эссенции равна 80%, в уксусе-6%.  2. Какое количество вещества формальдегида содержится в растворе объемом 3 л. и плотностью 1.06 г/мл, массовая доля Н-СНО в котором равна 20%?  3. При бромировании 8,4 г гомолога бензола, которое проводилось в темноте в присутствии FeBr <sub>3</sub> , была получена смесь трех изомерных монобромпроизводных общей массой 13,93 г. Установите состав исходного вещества и его возможное строение (четыре структурных формулы)
ПК-18 - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		
Знать:	- основные определения и понятия органической химии; - основные методы, применяемые для получения и очистки химических веществ на предприятиях химической и коксохимической промышленности; - определения и возможности изучаемых методов химической технологии	<b>Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Органическая химия»:</b>  1. Теоретические представления в органической химии. 2. Валентное состояние атома углерода. Гибридизация и пространственная структура молекул. 3. Химическая связь в органических молекулах. 4. Изомерия органических соединений. Понятие о конформациях. 5. Основные принципы классификации органических соединений. Функциональные группы. 6. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты. 7. Классификация и механизмы химических реакций органической химии.

	<p>органических соединений.</p>	<p>8. Механизм реакции свободно-радикального замещения.  9. Механизм электрофильного и нуклеофильного присоединения (на примере).  10. Механизм электрофильного и нуклеофильного замещения (на примере).  11. Алканы: строение, изомерия, способы получения.  12. Алканы: физические и химические свойства, применение.  13. Алкены: строение, изомерия, способы получения.  14. Алкены: физические и химические свойства, применение.  15. Алкины: строение, изомерия, способы получения.  16. Алкины: физические и химические свойства, применение.  17. Алкадиены: строение, изомерия, способы получения, физические и химические свойства, особенности реакций присоединения в диенах с сопряжёнными связями, применение.  18. Циклоалканы: строение, изомерия, способы получения.  19. Циклоалканы: физические и химические свойства, применение.  20. Ароматические соединения: строение, изомерия, способы получения.  21. Ароматические соединения: физические и химические свойства, применение.  22. Механизмы реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду.  23. Гомологи бензола: строение, химические свойства, способы получения и применение.  24. Правила ориентации заместителей в бензольном кольце.  25. Одноатомные спирты: строение, изомерия, способы получения.  26. Одноатомные спирты: физические и химические свойства, применение.  27. Многоатомные спирты: строение, изомерия, способы получения, физические и химические свойства, применение.  28. Фенолы: строение, способы получения.  29. Фенолы: физические и химические свойства, применение.  30. Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура, методы получения.  31. Альдегиды: физические и химические свойства, применение.  32. Кетоны: классификация, изомерия, номенклатура, методы получения,  33. Кетоны: физические и химические свойства,</p>
--	---------------------------------	---

		<p>применение.</p> <p>34. Предельные карбоновые кислоты: классификация, изомерия, номенклатура, методы получения.</p> <p>35. Предельные карбоновые кислоты: физические и химические свойства, применение.</p> <p>36. Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры, амиды и нитрилы (строение, номенклатура, получение, свойства).</p> <p>37. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот (строение, номенклатура, получение, свойства).</p> <p>38. Дикарбоновые кислоты: получение, свойства и применение.</p> <p>39. Ароматические карбоновые кислоты: получение, физические свойства, строение и химические свойства.</p> <p>40. Непредельные моно- и дикарбоновые кислоты: получение, свойства и применение.</p> <p>41. Аминокислоты: состав, классификация, номенклатура, строение, получение, свойства.</p> <p>42. Гидроксикислоты: номенклатура, изомерия, получение и свойства.</p> <p>43. Галогенкарбоновые кислоты: номенклатура, методы получения, свойства.</p> <p>44. Альдегидо- и кетокислоты: получение, свойства и применение.</p> <p>45. Амины алифатические: номенклатура получение и свойства.</p> <p>46. Ароматические амины: получение, строение и свойства.</p> <p>47. Гетероциклические соединения</p> <p>48. Диазосоединения: получение, свойства и применение.</p> <p>49. Азосоединения: получение, свойства и применение. Азокрасители</p> <p>50. Гетероциклические соединения: классификация, номенклатура, ароматичность, свойства.</p> <p>51. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: строение, взаимные превращения, получение и свойства.</p> <p>52. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: строение, получение и свойства.</p>
<p>Уметь:</p>	<p>- решать учебные задачи практической направленности по выбору и обоснованию методов получения химических</p>	<p><b>Практические задания</b></p> <p>1. Осуществите превращение</p> $CH_3 - C(CH_3) = CH_2 \xrightarrow{H_2O...H_2SO_4} A \xrightarrow{HCl} B \xrightarrow{KCN} C \xrightarrow{H_2O..(HCl)} D \xrightarrow{H_2O..(HCl)} F$

	<p>соединений заданных групп и классов; - решать аналитические задачи, проводить качественный и количественный анализ продуктов изучаемых реакций.</p>	<p>2. Получите акриловую кислоту из: а) пропилового спирта б) этилена</p> <p>2. Углеводород состава <math>C_7H_{12}</math> взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра с образованием соединения <math>C_7H_{11}Ag</math>, а при гидратации образуется 5 – метилгексанон – 2. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнения описанных реакций.</p> <p>3 Углеводород состава <math>C_7H_{12}</math> обесцвечивают бромную воду, даёт осадок с аммиачным раствором нитрата серебра, а при окислении образует оксид углерода (IV) и 4-метилпентановую кислоту. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнения описанных реакций.</p> <p>4. Предложите схему синтеза метилизопропилкетона из ацетоуксусного эфира. Напишите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.</p> <p>5. На нейтрализацию смеси уксусной и пропионовой кислот массой 67 г был израсходован 20% -й раствор гидроксида калия массой 280 г. Вычислите массовые доли кислот в исходной смеси.</p>
<p>Владеть:</p>	<p>методами проведения эксперимента в органической химии, основными лабораторными приемами получения и очистки веществ</p> <p>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний для решения практических научных и производственных задач;</p>	<p><b>Выполнить синтез щавелевой кислоты</b></p> <p><b>Основная реакция</b>  <math display="block">C_{12}H_{22}O_{11} + 18[O] \longrightarrow 6C_2H_2O_4 + 5H_2</math> или  <math display="block">C_{12}H_{22}O_{11} + 36 HNO_3 \xrightarrow{V_2O_5} 6 HOOC-COOH + 36 NO_2 + 23 H_2O</math></p> <p><b>Реактивы</b>  Сахароза – 12,5 г  Азотная кислота (d = 1,38) – 100 г  Оксид ванадия (V) на кончике шпателя.</p> <p><b>Внимание: синтез проводится строго обязательно под тягой с хорошей вентиляцией!!!</b>  В стакане объемом 100 мл засыпают 12,5 г</p>

		<p>сахарозы наливают 100 г азотной кислоты и вносят на кончике шпателя каталитическое количество (несколько крупинок) оксида ванадия (V). Нагревают на электрической плитке под тягой. Как только начнется бурное выделение окислов азота, нагревание прекращают. Нельзя допускать перегрева реакционной массы, поэтому колбу периодически снимают с плитки, а когда выделение двуоксида азота прекращается, нагревание возобновляют.</p> <p>По окончании реакции жидкость выливают в фарфоровую чашку и выпаривают на водяной бане, пока не начнется кристаллизация (до объема 15-20 мл).</p> <p>После охлаждения раствора выпавший осадок щавелевой кислоты отфильтровывают на воронке Бюхнера, промывают холодной водой и перекристаллизовывают из воды.</p>
--	--	---

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой (4 и 5 семестры).

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по вопросам из списка, доведенного до сведения студентов, вопрос может содержать небольшое практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.