



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

30.01.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)
29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология полимерных, композиционных материалов и брендинг продукции

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
23.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Химии, канд. техн. наук

 О.А. Мишурина

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» является формирование целостного научного мировоззрения на основе изучения теоретических основ органической химии, а также получения ими конкретных знаний, необходимых для профессиональной подготовки: закономерностей протекания процессов, важнейших свойств органических соединений, основных методов их синтеза, практического применения методов теоретического и экспериментального исследования в химических системах

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

"Химия" в объеме программы средней общеобразовательной школы

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

Безопасность жизнедеятельности

Моделирование химических процессов

Химия целлюлозы

Технология целлюлозных композиционных материалов

Химия и физика полимеров

Производство изделий из полимерных и композиционных материалов

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Применяет методы математического анализа и моделирования для управления производством и качеством полиграфической и упаковочной продукции
ОПК-1.3	Готовит материалы и анализирует для составления научных обзоров, публикаций, отчетов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 146,9 акад. часов;
- аудиторная – 144 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 177,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет, 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. Раздел 1								
1.1 Общие теоретические положения органической химии	1	4	6/4И		2	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Основные понятия о реакционной способности органических соединений. Классификация реагентов и реакций.		4	4/2И		2	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 1; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 2 Домашнее задание № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3 Физические и физико-химические методы исследования в органической химии		6	10/8И		2	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 3,4. устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

1.4 Алифатические углеводороды		10	16/12И		6,3	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 2; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ № 5,6,7. Домашнее задание № 2.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.5 Алициклические соединения		4			10	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.6 Ароматические углеводороды		4	10/6И		18,1	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 3; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 8,9. Домашнее задание № 3.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.7 Галогенпроизводные углеводородов		4	8/6И		12	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 10,11. устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		36	54/38И		88,1			
Итого за семестр		36	54/38И		52,4		зачёт	
2. Раздел 2								
2.1 Спирты	2	2	6		8	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 12, 13 устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

2.2 Фенолы	2	4		14	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 4; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 14. устный опрос (собеседование) Домашнее задание № 4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3 Простые эфиры	2			1	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.4 Альдегиды, кетоны	2	4		12	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 5; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 15. устный опрос (собеседование) Домашнее задание № 5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.5 Карбоновые кислоты	4	8		10	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 6; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 16,17. устный опрос (собеседование) Домашнее задание № 6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.6 Углеводы	2	8/2И		1,9	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 18. устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.7 Амины	2	6/4И		2	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 19. устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

2.8 Гетероциклические соединения		2			4,4	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		18	36/6И		89			
Итого за семестр		18	36/6И		53,3		зао	
Итого по дисциплине		54	90/44И		177,1		зачет, зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Органическая химия» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. Проведение лабораторных работ необходимо предварять инструктажем по правилам безопасной работы в химической лаборатории. Основным условием допуска студентов к лабораторной работе является их обязательная подготовка к ней с составлением теоретического введения. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, студенты формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа студентов является одним из наиболее эффективных средств развития потребности к будущему самообразованию. Самостоятельная работа студентов включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов. подготовка к защите лабораторных работ, зачетам, итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Студентам предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

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. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 26.04.2023). - Текст : электронный.

2. Превращения органических веществ : учебное пособие / Л. В. Чупрова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Медяник, Т. М. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 147 с. : схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=51.pdf&show=dcatalogues/1/1115810/51.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0518-4. - Имеется печатный аналог

б) Дополнительная литература:

1. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии : учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 595 с. — ISBN 978-5-00101-510-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94137> (дата обращения: 26.04.2023).

2. Гиревая, Х. Я. Практическое руководство по органической химии : учебное пособие / Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина, И. А. Варламова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=12.pdf&show=dcatalogues/1/1130377/12.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Высокомолекулярные соединения и полимеры на их основе : учебное пособие / Л. А. Бодьян, И. А. Варламова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2016. - 121 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1237.pdf&show=dcatalogues/1/1122497/1237.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Травень, В.Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Ю. Сухоруков, Н.А. Пожарская. — Москва : Лаборатория знаний, 2016. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-435-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90243> (дата обращения: 26.04.2023).

5. Юровская, М.А. Основы органической химии : учебное пособие / М.А. Юровская, А.В. Куркин. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 239 с. — ISBN 978-5-9963-2629-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66365> (дата обращения: 26.04.2023).

6. Практикум по органической химии : учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 571 с. — ISBN 978-5-9963-2615-0. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84123> (дата обращения: 26.04.2023).

7. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции : учебное пособие / И.В. Боровлев. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 362 с. — ISBN 978-5-9963-2936-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70742> (дата обращения: 26.04.2023).

8. Куликова, Т. М. Органическая химия : учебное пособие. Ч. 2 / Т. М. Куликова, Х. Я. Гиревая, 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: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Органическая химия : учебное пособие / Т. М. Куликова, Х. Я. Гиревая, 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: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Практикум по органической химии : учебное пособие / Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина, И. А. Варламова, Л. А. Бодьян ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 63 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3462.pdf&show=dcatalogues/1/1514269/3462.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Практикум по органической химии : учебное пособие / Л. В. Чупрова, О. В. Ершова, О. В. Коляда и др.; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2364.pdf&show=dcatalogues/1/1130016/2364.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение тестирования по каждому разделу дисциплины. Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Тесты построены единообразно: к каждому вопросу предлагается четыре варианта ответов, среди которых один или несколько правильных. Обработка результатов осуществляется путем сопоставления полученных результатов с эталонными и протекает очень быстро. Максимальное количество баллов в каждой теме курса – 10.

Варианты тематических тестовых заданий для текущего контроля

Тест № 1

1. Какие из приведенных утверждений верны?

А. Свободные радикалы - активные частицы, которые быстро вступают в химические превращения.

Б. Гетеролитическому разрыву с образованием ионов обычно подвергаются полярные связи.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

2. Какого типа реакции изображены на схемах? Укажите способ разрыва связи в соединении АВ:

1. $A:B + C^- \rightarrow A:^- + B:C$
2. $A:B + C^+ \rightarrow A^+ + B:C$
3. $A:B + C\cdot \rightarrow A\cdot + B:C$

3. Расположите соединения в порядке увеличения кислотных свойств. Дайте объяснения:

4. Что такое сопряженные системы? Приведите примеры открытых и замкнутых сопряженных систем. От каких факторов зависит устойчивость сопряженных систем

5. Дайте определения понятиям:

а) П-р сопряжение; б) П-П сопряжение; в) нуклеофил; г) электрофил;
д) реакция нуклеофильного присоединения; е) реакция электрофильного замещения.

Приведите примеры.

6. К нуклеофилам относятся частицы:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) H_3O^+ | 4) CH_3O^- |
| 2) Cl^- | 5) NH |
| 3) H_2O | 6) $\cdot\text{CH}_3$ |

К электрофилам относятся частицы:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1) H_2O | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ |
| 2) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ | 5) H^+ |
| 3) NH_3 | 6) NO_2^+ |

7. Напишите соответствующие сопряженные кислоты и основания для соединений:

- а) H_2O б) NH_3 в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ г) H_2SO_4 д) HCl е) CH_3COOH

8. Определите, какие из частиц являются кислотами Льюиса, а какие – основаниями Льюиса:

- а) H_2O^+ б) HCl в) CH_3^+ г) CH_3NH_2 д) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ е) CHCl_2COOH

9. Расположите следующие радикалы в порядке возрастания их стабильности (ответ поясните):

10. Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их стабильности (ответ поясните):

11. Расположите в порядке увеличения кислотности следующие соединения (ответ поясните):

12. Какие из приведённых ниже соединений являются ароматическими. Определите тип сопряжения.

Контрольные вопросы по темам

«Общие теоретические положения органической химии
Основные понятия о реакционной способности органических соединений.
Классификация реагентов и реакций»

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова
 2. Валентное состояние атома углерода.
 3. Гибридизация и пространственная структура молекул.
 4. Химическая связь в органических молекулах.
 5. Изомерия органических соединений.
 6. Понятие о конформациях.
 7. Основные принципы классификации органических соединений.
- Функциональные группы.
8. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты.
 9. Классификация химических реакций в органической химии.
 10. Механизмы химических реакций в органической химии.
 11. Механизм реакции свободно-радикального замещения.
 12. Механизм электрофильного присоединения (на примере).
 13. Механизм нуклеофильного присоединения (на примере).
 14. Механизм электрофильного замещения (на примере).
 15. Механизм нуклеофильного замещения (на примере).
 16. Очистка органических веществ.
 17. Количественный и качественный элементный анализ в органической химии.
 18. Физические методы изучения органических соединений, их сущность и возможности применения: рефрактометрия, колориметрия, измерение электрических дипольных моментов, рентгенография и электронография, полярография, анодная вольтамперометрия, спектроскопические методы исследования (ИК- и УФ- спектры поглощения, электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс, спектрополяриметрия, масс-спектрокопия).
 19. Важнейшие источники информации об органических соединениях и органических реакциях.
 20. Основные методы и приемы работы при синтезе органических соединений: нагревание; перегонка при атмосферном давлении, с водяным паром, фракционная перегонка; экстракция; выбор растворителя и порядок работы при перекристаллизации органических веществ; сублимация; действие высушивающих веществ.
 21. Определение констант чистого органического вещества (температур кипения и плавления, плотности и других констант)

Контрольные вопросы по теме «Алифатические углеводороды»

1. Гомологический ряд предельных углеводородов. Изомерия.
2. Природные источники алканов.
3. Промышленные и синтетические методы получения.
4. Методы идентификации алканов.
5. Гомолитические реакции алканов.
6. Микробиологическое окисление алканов как метод биосинтеза белка.
7. Гомологический ряд этиленовых углеводородов.

8. Природа двойной связи. Структурная и геометрическая (цис-, транс-) изомерия.
9. Способы получения алкенов.
10. Физические свойства.
11. Химические свойства.
12. Электрофильный механизм реакций. Понятие о π -комплексах. Строение, устойчивость и реакционная способность карбониевых ионов. Правило Марковникова.
13. Окисление этиленовых углеводородов, озонирование.
14. Высокмолекулярные соединения. Полимеризация олефинов.
15. Важнейшие полиалкены и их применение.
16. Реакции алкенов, затрагивающие аллильные связи.
17. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Изомерия.
18. Электронное строение.
19. Получение алкинов
20. Физические свойства.
21. Химические свойства
22. Кислотные свойства терминальных алкинов.
23. Полимеризация алкинов.
24. , Применение ацетилена и его гомологов.
25. Классификация диеновых углеводородов.
26. Способы получения диенов.
27. Электронное строение. Особенности свойств сопряженных диенов.
28. Электрофильное присоединение.
29. Диеновый синтез.
30. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки.

Контрольные вопросы по теме «Алициклические соединения»

1. Гомологический ряд циклоалканов.
2. Строение циклоалканов.
3. Способы получения циклоалканов.
4. Физические свойства циклоалканов
5. Химические свойства циклоалканов.
6. Применение циклоалканов

Контрольные вопросы по теме «Ароматические углеводороды»

1. Гомологический ряд ароматических соединений.
2. Строение ароматических соединений.
3. Способы получения ароматических соединений.
4. Физические свойства ароматических соединений.
5. Химические свойства ароматических соединений.
6. Применение ароматических соединений.
7. Механизмы реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду.
8. Правила ориентации заместителей в бензольном кольце.

Контрольные вопросы по темам «Спирты, простые эфиры»

1. Гомологический ряд одноатомных спиртов.
2. Строение одноатомных спиртов.
3. Способы получения одноатомных спиртов.
4. Физические свойства одноатомных спиртов.
5. Химические свойства одноатомных спиртов.

6. Применение одноатомных спиртов.
7. Строение многоатомных спиртов.
8. Способы получения многоатомных спиртов.
9. Физические свойства многоатомных спиртов.
10. Химические свойства многоатомных спиртов.
11. Применение многоатомных спиртов.

Контрольные вопросы по теме «Фенолы»

1. Строение фенолов.
2. Способы получения фенолов.
3. Физические свойства фенолов.
4. Химические свойства фенолов.
5. Применение фенолов.

Контрольные вопросы по теме «Альдегиды, кетоны»

1. Альдегиды: классификация, изомерия.
2. Кетоны: классификация, изомерия.
3. Номенклатура карбонильных соединений.
4. Методы получения.
5. Физические свойства.
6. Химические свойства.
7. Применение.

Контрольные вопросы по теме «Карбоновые кислоты»

1. Предельные карбоновые кислоты: классификация, изомерия, номенклатура
2. Методы получения предельных карбоновых кислот.
3. Физические свойства предельных карбоновых кислот.
4. Химические свойства предельных карбоновых кислот.
5. Применение предельных карбоновых кислот.
6. Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры, амиды и нитрилы (строение, номенклатура, получение, свойства).
7. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот (строение, номенклатура, получение, свойства).
8. Дикарбоновые кислоты: получение, свойства и применение.
9. Ароматические карбоновые кислоты: получение, физические свойства, строение и химические свойства.
10. Непредельные моно- и дикарбоновые кислоты: : получение, свойства и применение.
11. Аминокислоты: состав, классификация, номенклатура, строение, получение, свойства.
12. Гидроксикислоты: номенклатура, изомерия, получение и свойства.
13. Галогенкарбоновые кислоты: номенклатура, методы получения, свойства.
14. Альдегидо- и кетокислоты

Контрольные вопросы по теме «Амины, нитросоединения, азосоединения»

1. Амины алифатические.
2. Номенклатура аминов
3. Получение аминов
4. Химические свойства аминов.

5. Ароматические амины: получение, строение и свойства.
6. Нитросоединения.
7. Диязосоединения..
8. Азосоединения

Контрольные вопросы по теме «Гетероциклические соединения»

1. Классификация гетероциклов по числу звеньев в цикле, по числу и индивидуальности гетероатомов.
2. Номенклатура.
3. Ароматичность гетероциклов.
4. Понятие об алкалоидах.
5. Пиримидин. Окси- и аминопиримидины, входящие в структуру нуклеиновых кислот. Урацил, тимин, цитозин.
6. Пурины. Строение. Химические особенности. Распространение в природе. Мочевая кислота, кофеин, теобромин, аденин, гуанин.

Варианты тематических домашних заданий для самостоятельной работы студентов по темам

Домашнее задание № 1

по теме «Общие теоретические положения органической химии
Основные понятия о реакционной способности органических соединений.
Классификация реагентов и реакций»

В домашнем задании по теме «Основные понятия органической химии» все задания оцениваются по 1 баллу.

1. По названию вещества составьте его структурную формулу:

- а) бутилтретбутилизопентилметан;
- б) гексен-4-ин-2-овая кислота.

2. Назовите соединение, структурные формулы которых приведены ниже:



- а) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3$;



- б)
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

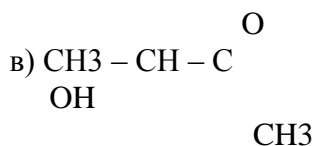
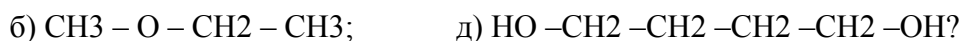
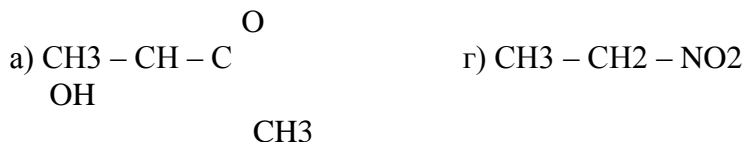
3. Приведите примеры хлорпроизводных этана, которые:

- а) имеют изомеры;

б) не имеют изомеров.

4. Укажите, за счёт взаимодействия каких орбиталей образовались σ - и π -связи в молекуле пропена?

5. К каким классам относятся следующие органические соединения:



6. Какие виды пространственной изомерии характерны для следующих соединений:



7. Охарактеризуйте способы передачи взаимного влияния атомов в органических молекулах:



Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей в данных соединениях.

8. Распределение электронной плотности в молекуле фенола отражено формулой:



Какими электронными эффектами обладает гидроксильная группа?

9. Рассчитайте элементный состав (в %) соединения $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$.

10. Рассчитайте процентный состав соединения по данным элементного анализа:
навеска – 4,37 мг;
 $m(\text{CO}_2) = 15,02$ мг;
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,49$ мг.

Домашнее задание №2

по теме «Алифатические углеводороды»

В домашнем задании по теме «Алифатические углеводороды» все задания оцениваются по 1 баллу.

1. Какую массу бромной воды с массовой долей брома 1,6% может обесцветить пропилен объемом 1,12 л (нормальные условия).

2. Изобразите пространственное строение молекулы тетрахлорметана.

3. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 2-метил-бутана

б) пентена-2

в) 4-метил-пентина-1

г) 3-этил-пентен-4 –ин -1

4. Как можно получить бутан из следующих соединений:

а) 1-бромбутана

б) хлористого этила

в) бутена-2.

5. Напишите уравнение реакции полимеризации 2,3-диметилбутена-2 .

6. Напишите уравнения следующих реакций:

а) бутин -1 + HBr →

б) ацетиленид натрия + C₂H₅J →

в) пропен + H →

г) пентан + HNO₃ →

7. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

а) этан → хлорэтан → этен → 1,2-дихлорэтан → этин.

б) 3-метил – бутен -1 → 1,2 дихлор -3- метилбутан → 3- метилбутин- 1 →

3- метилбутиленид натрия → 4- метил-пентин- 2.

8. При окислении углеводорода C₈H₁₄ образуются ацетон и щавелевая кислота. Какова структура этого углеводорода?

9. При пропускании 11,2 л смеси метана, CO₂, CO через раствор NaOH, взятый в избытке, объем исходной смеси уменьшился на 4,48 л (н.у). Для полного сгорания оставшейся смеси потребовалось 6,72 л кислорода (н.у). Определите состав исходной смеси (в % по объему).

Домашнее задание №3

по теме «Ароматические углеводороды»

В домашнем задании по теме «Ароматические углеводороды» все задания оцениваются по 1 баллу.

1. Какие углеводороды называются ароматическими и почему?

2. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 1 –этил -2 –пропил – 3 –бутилбензол;

б) 1,4 –диэтилбензол.

3. Напишите структурную формулу углеводорода C_9H_{12} , имеющего три мононитропроизводных. Назовите углеводород.

4. Напишите реакции толуола:

а) типичные и для бензола;

б) такие, в которые бензол не вступает.

5. Напишите реакции, с помощью которых гептан может быть превращен в углеводороды других гомологических рядов.

6. Исходя из бензола, предложите путь синтеза *n*-толуолсульфокислоты.

7. Сколько граммов толуола потребуется для получения 113,5 г тринитротолуола (тротила), если выход продукта реакции 80% от теоретического.

8. Даны следующие органические вещества: бензол, толуол, бромбензол и нитробензол. Расположите их в порядке увеличения реакционной способности в реакции хлорирования. Обоснуйте свой ответ.

9. Осуществите превращения:

$CH_3 - CH_2Cl \rightarrow CH_2 = CH_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br \rightarrow CH \equiv CH \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5 - CH_3$
 $\rightarrow n$ -бромтолуол $\rightarrow n$ -бромбензойная кислота.

10. При бромировании 8,4 г гомолога бензола, которое проводилось в темноте в присутствии $FeBr_3$, была получена смесь трех изомерных монобромпроизводных общей массой 13,93 г. Установите состав исходного вещества и его возможное строение (четыре структурных формулы)

Домашнее задание №4

по теме «Спирты и фенолы»

В домашнем задании по теме «Спирты и фенолы» все задания оцениваются по 1 баллу.

1. Напишите структурные формулы всех изомерных спиртов состава C_3H_7OH и C_4H_9OH . Назовите их по рациональной и систематической номенклатуре ИУАК. Отметьте, какие из них являются первичными, вторичными, третичными.

2. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза: а) бромистого этила; б) йодистого изопропила; в) хлористого изобутила? Напишите схемы реакций, разберите их механизмы.

3. Объясните, почему метиловый спирт кипит значительно выше, чем фтористый метил, а также этан, хотя молекулярные веса их близки. Чем обусловлена хорошая растворимость в воде низших спиртов?

4. Напишите реакцию получения пинакона из ацетона. Разберите ее механизмы.

5. Заполните следующую схему превращений:

Бутен-2

6. Напишите схемы получения следующих производных винилового спирта: винилэтилового эфира, винилацетата. Какое практическое значение они имеют?

7. При взаимодействии бутанола-1 с избытком металлического натрия выделился водород, занимающий при н.у. объем 2,8 л. Какое количество вещества бутанола-1 вступило в реакцию?

8. Установите строение молекулы спирта состава $C_5H_{12}O$, которое реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образует 2-метилбутен-2, а при окислении дает кетон состава $C_5H_{10}O$.

Домашнее задание № 5

по теме «Альдегиды и кетоны»

В домашнем задании по теме «Альдегиды и кетоны» все задания оцениваются по 1 баллу.

1. Напишите структурные формулы всех изомерных альдегидов и кетонов формулы C_4H_8O . Назовите их по номенклатуре IUPAC

2. Из бутилового спирта и неорганических реагентов предложите схемы получения : а) масляного альдегида; б) метилэтилкетона.

3. Какой тип реакций наиболее характерен для карбонильной группы альдегидов и кетонов? По какому механизму протекают эти реакции?

4. Заполните схемы превращений. Назовите все органические соединения:

... ..

5. Вещество $C_5H_{12}O$ обладает следующими свойствами: а) при окислении образует продукт $C_5H_{10}O$, реагирующий с фенилгидразином; б) при дегидратации образует углеводород C_5H_{10} , одним из продуктов окисления которого является ацетон. Каково строение соединения $C_5H_{12}O$?

6. Приведите схемы полимеризации: а) формальдегида до параформальдегида; б) уксусного альдегида до паральдегида; в) кетена до дикетена.

7. Предложите схемы превращений:



8. Какое количество вещества формальдегида содержится в растворе объемом 3 л. и плотностью 1.06 г/мл, массовая доля $H-CHO$ в котором равна 20%?

Домашнее задание №6

по теме «Карбоновые кислоты»

В домашнем задании по теме «Карбоновые кислоты» все задания оцениваются по 1 баллу.

1. Напишите структурные формулы следующих соединений
 - а) пропионовая кислота
 - б) стеариновая кислота
 - в) 2,3- диметилпентановая кислота
 - г) этилформиат
2. Назовите следующие соединения
 - а) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-COOH}$
 - б) $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COOH}$
 - в) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-COOH}$
 - г) $(\text{CH}_3)_3\text{C-COOH}$
3. Назовите кислоты, получающиеся при окислении следующих веществ
 - а) изобутилового спирта
 - б) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
4. Осуществите превращение
5. Получите акриловую кислоту из:
 - а) пропилового спирта
 - б) этилена
6. Расположите следующие кислоты в порядке увеличения их силы
 CH_3COOH , ClCH_2COOH , BrCH_2COOH , ICH_2COOH
7. Напишите структурную формулу вещества имеющего состав $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ если водный раствор его имеет кислую реакцию а при нагревании его натриевой соли со щелочью образуется этан.
8. 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%.

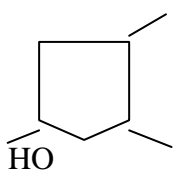
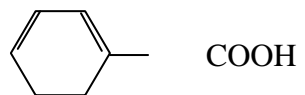
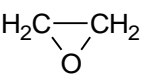
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

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

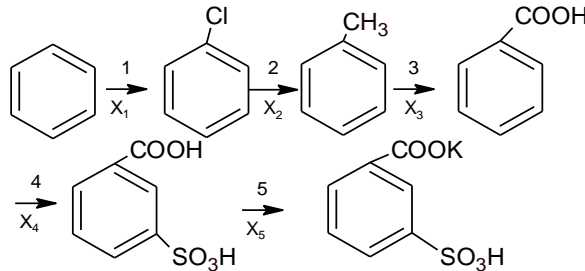
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности	<p><i>Перечень теоретических вопросов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 в органической химии. 8. Механизм реакции свободно-радикального замещения. 9. Механизм электрофильного и нуклеофильного присоединения. 10. Механизм электрофильного и нуклеофильного замещения. 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>26. Одноатомные спирты: физические и химические свойства, применение.</p> <p>27. Многоатомные спирты: строение, изомерия, способы получения, физические и химические свойства, применение.</p> <p>28. Фенолы: строение, способы получения.</p> <p>29. Фенолы: физические и химические свойства, применение.</p> <p>30. Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура, методы получения,.</p> <p>31. Альдегиды: физические и химические свойства, применение.</p> <p>32. Кетоны: классификация, изомерия, номенклатура, методы получения,</p> <p>33. Кетоны: физические и химические свойства, 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>Гетероциклические соединения</p>
ОПК-1.2	Применяет методы математического анализа и моделирования для управления	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. По названию вещества составьте его структурную формулу: а) метилдипропилуксусная кислота,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	производством и качеством полиграфической и упаковочной продукции	<p>б) 3,4,5-триметил-3-гидроксициклогексен-5-он-1</p> <p>2. Назовите соединения, структурные формулы которых приведены ниже:</p> <p>а) </p> <p>б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$</p> <p>3. Напишите структурную формулу изомера 2,2,5,5-тетраметилгексана, имеющего в качестве заместителей при основной цепи только этильные радикалы.</p> <p>1. Охарактеризуйте способы передачи взаимного влияния атомов в следующих органических молекулах:</p> <p>а) $\text{CH}_3-\text{CH}_3-\text{COOH}$;</p> <p>б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$;</p> <p>в) </p> <p>4. Закончите уравнения реакций. Назовите исходные вещества и продукты:</p> <p>г) $(\text{CH}_3)_2\text{S} + \text{CH}_3\text{I} \xrightarrow{t}$</p> <p>д) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}}$</p> <p>е)  + $\text{HCOOH} \longrightarrow$</p> <p>5. С какими из перечисленных ниже реагентов может взаимодействовать пропин:</p> <p>а) бромная вода;</p> <p>б) вода;</p> <p>в) подкисленный раствор перманганата калия;</p> <p>д) фенол;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>е) водно – аммиачный раствор хлорида меди (I).</p> <p>6. Рассмотрите основные этапы синтеза следующих соединений: —→ <i>m</i>-бромбензойная кислота; —→ хлоридэтиламмония; —→ уксусный ангидрид; —→ 2,4,6 – тринитротолуол; —→ этилформиат; —→ бромид диметиламмония; Рассмотрите механизмы осуществления превращений.</p> <p>7. Напишите уравнения возможных реакций, назовите продукты, укажите условия протекания химических процессов. При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.</p>
ОПК-1.3	Готовит материалы и анализирует для составления научных обзоров, публикаций, отчетов	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Приведите промышленные методы получения углеводородов: а) бензола б) толуола в) этилбензола г) кумола (изопропилбензола) д) стирола.</p> <p>2. Получите пентен-2 из следующих соединений: а) 2-бромпентан; б) пентанол-2; в) 2,3-дибромпентан; г) пентин-2.</p> <p>Напишите уравнения реакций, укажите условия протекания химических процессов. При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.</p> <p>3. В результате озонлиза углеводорода состава C₆H₁₀ получили формальдегид и бутандиаль. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнение реакции озонлиза.</p> <p>4. Из пропена и неорганических реагентов предложите схему получения: а) пропанола-2; б) пропана;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) пропандиола-1,2; г) полипропилена.</p> <p>5. В результате озонлиза углеводорода состава C_5H_8 получили формальдегид, уксусный альдегид и этандиаль. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнение реакции озонлиза.</p> <p>6. Предложите схему синтеза метилизопропилкетона из ацетоуксусного эфира. Напишите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.</p> <p>7. Предложите технологическую схему для осуществления следующих превращений: Ацетилен \longrightarrow 2,4,6 – триброманилин; Оксид углерода (II) \longrightarrow формальдегид; Пропен \longrightarrow пропилпропионат; Метан \longrightarrow N,N – диметиланилин; Углерод \longrightarrow бензилацетат; Оксид углерода (II) \longrightarrow триметиламин; Ацетилен \longrightarrow анилин; Пропанол – 1 \longrightarrow аланилглицин. Укажите параметры осуществления процессов, условия возможных протеканий побочных реакций.</p> <p>8. Рассмотрите основные этапы синтеза конечного соединения. Обоснуйте контролируемые технологические параметры процессов.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>The diagram illustrates a five-step synthesis of sodium 4-sulfobenzoate starting from benzene:</p> <ol style="list-style-type: none"> Step 1: Benzene reacts to form chlorobenzene (labeled X_1). Step 2: Chlorobenzene reacts to form toluene (labeled X_2). Step 3: Toluene reacts to form benzoic acid (labeled X_3). Step 4: Benzoic acid reacts to form sodium benzenesulfonate (labeled X_4). Step 5: Sodium benzenesulfonate reacts to form sodium 4-sulfobenzoate (labeled X_5).

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 (1 семестр) и зачета с оценкой (2 семестр).

Зачет по данной дисциплине в 1 семестре проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» - 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;

«не зачтено» - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Зачет с оценкой по данной дисциплине во 2 семестре проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– 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.