



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)

ХИМИЯ КАРБОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки (специальность)
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

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

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - прикладной магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494)

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. техн. наук  Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук  Л.Г. Коляда



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)

ХИМИЯ КАРБОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки (специальность)
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

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

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - прикладной магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494)

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. техн. наук _____ Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук _____ Л.Г. Коляда

Лист актуализации рабочей программы

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)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Химия карбоциклических соединений» являются:

- изучение строения, методов синтеза, химических свойств и биологических функций карбо-циклических соединений;
- формирование у студентов знаний и умений, позволяющих планировать синтезы различных карбоциклических соединений;
- подготовка специалистов, обладающих знаниями по химии карбоциклических соединений и способных работать в области химии природных соединений, биоорганической химии и биотехнологий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия карбоциклических соединений входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Оборудование и технология переработки твёрдого топлива

Промышленная экология

Экологические проблемы металлургического производства

Анализ и синтез химико-технологических систем

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

Научно-исследовательская работа

Новые технологии в переработке топлива

Системный анализ химико-технологических систем и расчет аппаратов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов

Современные физико-химические методы исследования и анализа

Современные материалы на основе углерода

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия карбоциклических соединений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-5	способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

Знать	<ul style="list-style-type: none"> -применяемые методы исследования свойств карбоциклических соединений; - новейшие исследования в области изучения химии карбоциклических соединений; - структуру и классификацию карбоциклических соединений; - состав, строение и свойства различных представителей карбоциклических соединений; - методы получения карбоциклических соединений; - реакционную способность и механизмы реакций; -современные методы теоретического и экспериментального исследования в данном разделе химии, методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> -профессионально обосновывать выбор способа исследования;; - приобретать знания в области карбоциклических соединений; - использовать международную номенклатуру IUPAC в названиях карбоциклических соединений; - применять наиболее существенные, теоретически обоснованные закономерности при решении практических задач и упражнений; - осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью к поиску новых решений при изучении химии карбоциклических соединений; -основными методами теоретического и экспериментального исследования; - информацией об основных сферах применения карбоциклических соединений в различных областях; - методами отбора материала для самостоятельной деятельности на теоретических и практических занятиях, в ходе научного исследования; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию при изменении научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.
ОК-9 способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - современные методы информационных технологий для приобретения теоретических и экспериментальных знаний в области карбоциклических соединений; - информационные технологии, позволяющие получать интересующую информацию во всех областях знаний;

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее важную для практических целей информацию; - обсуждать способы эффективного решения в области карбоциклических соединений; - распознавать эффективное решение от неэффективного в области карбоциклических соединений; - ставить и решать самостоятельно практические задачи в области карбоциклических соединений с помощью современных информационных технологий
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений; - практическими навыками для приобретения знаний.
<p>ПК-5 готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - технологическую сущность основных химических процессов с карбоциклическими соединениями; - основной комплекс мероприятий по комплексному использованию сырья и утилизации отходов химических производств, содержащих карбоциклические соединения; - причины брака в производстве с получением карбоциклических соединений.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять пути для совершенствования технологического процесса производства; - находить новую информацию о технологических процессах; - разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства; - выявлять причины брака, сбоев в технологическом процессе и разрабатывать предложения по выявлению и устранению причин сбоев производства; - уметь выбирать методы исследований для совершенствования технологического процесса, способы и методы замены дефицитных материалов; - уметь изыскивать способы утилизации отходов производства.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами комплексного использования сырья, методами замены дефицитных материалов, современными методами утилизации отходов; - исследовательскими навыками для выявления причин брака; - методами исследования для выявления причин брака и методами разработки предложений по его устранению.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 74,5 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,5 акад. часов
- самостоятельная работа – 33,5 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

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. 1 Раздел. Классификация Карбоциклических								
1.1 1.1. Тема: классификация карбоциклических соединений. Номенклатура. Строение. Роль в природе и различных областях производства.	2	4		6	10	Изучение научной и учебной литературы	Проверка конспекта	ОК-5, ОК-9, ПК-5
Итого по разделу		4		6	10			
2. 2 Раздел. Алициклические углеводороды								
2.1 2.1. Тема: номенклатура и способы получения	2	2		4/4И	5	Изучение дополнительной литературы, составление конспекта	Проверка конспекта	ОК-5, ОК-9, ПК-5
2.2 2.2. Тема: строение и стереохимия алициклических соединений		2		4/4И	5	Изучение дополнительной научной литературы, краткий конспект	Проверка конспекта	ОК-5, ОК-9, ПК-5
2.3 2.3. Тема: механизмы реакций алициклических соединений		4		6/4И	5	Изучение учебной литературы	Проверка конспекта по заданной теме	ОК-5, ОК-9, ПК-5
2.4 2.4 Тема: способы получения и химические свойства		2		6/2И	3	Изучение конспекта лекций	Собеседование по теме	ОК-5, ОК-9, ПК-5
2.5 2.5 Тема: качественные реакции; определение структуры по свойствам		2		6	3	Изучение учебной и научной литературы	Собеседование по теме	ОК-5, ОК-9, ПК-5
Итого по разделу		12		26/14И	21			
3. 3.Раздел. Примеры карбоциклических соединений								

3.1 3.1.Тема: Арены в продуктах переработки каменного угля	2	2	6	2,5	Изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта	ОК-5, ОК-9, ПК-5
3.2 3.2.Тема: одноядерные ароматические соединения: бензол и его гомологи: строение и свойства, способы		2	4		Изучение научной литературы	Проверка конспекта	ОК-5, ОК-9, ПК-5
3.3 3.3. Тема: нитросоединения и сульфокислоты		2	3		Изучение дополнительной литературы	Проверка конспекта, собеседование по теме	ОК-5, ОК-9, ПК-5
3.4 3.4 Тема: фенолы и ароматические спирты; хиноны		2	3		Изучение дополнительной литературы	Проверка конспекта (презентаций), собеседование по теме	ОК-5, ОК-9, ПК-5
Итого по разделу		8	16	2,5			
Итого за семестр		24	48/14И	33,5		зачёт	
Итого по дисциплине		24	48/14И	33,5		зачет	ОК-5,ОК-9,ПК-5

5 Образовательные технологии

5.1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

5.2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

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: 02.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

<https://znanium.com/read?id=342162>

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: 02.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

<https://znanium.com/read?id=165877>

б) Дополнительная литература:

1. Романовский, И.В. Биорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтро-меюк, Л.Г. Гидранович и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 504 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010819-3 <http://znanium.com/bookread2.php?book=502950>

2. Практикум по органической химии : учебник / А. Ф. Пожарский, А. В. Гулевская, О. В. Дябло, В. А. Озерянский. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-9275-0612-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556021> (дата обращения: 02.11.2020). - Режим доступа: по подписке.

<https://znanium.com/read?id=226349>

3. Будникова, Ю.Г. Современный органический электросинтез. Принципы, методы исследования и практические приложения: Монография / Будникова Ю.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 440 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011761-4

<http://znanium.com/bookread2.php?book=542678>

3. Оганесян, Э.Т. Органическая химия [Текст] : учебник. - М. : Академия, 2011. - 425 с. : ил., табл. - (Высшее проф. образование : Медицина). (10экз.)

5. Чупрова, Л.В. Превращения органических веществ [Текст] : учебное пособие / Л. В. Чу-прова, Х. Я. Гирева, Н. Л. Медяник, Т. М. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 147 с.: схемы. - ISBN 978-5-9967-0518-4. (11 штук)

в) Методические указания:

1. Чупрова, Л.В. Карбоновые кислоты и их производные: методическая разработка к самостоятельной работе по дисциплине «Органическая химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. 31 с.

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
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике	http://zbmath.org/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

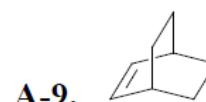
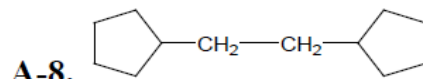
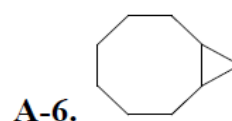
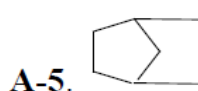
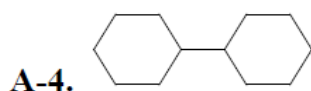
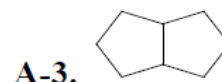
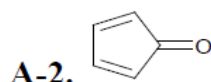
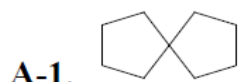
По дисциплине «Химия карбоциклических соединений» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Алициклические углеводороды

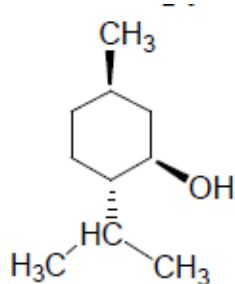
1. Назовите алициклическое соединение. Предложите способ его получения из нециклических соединений.



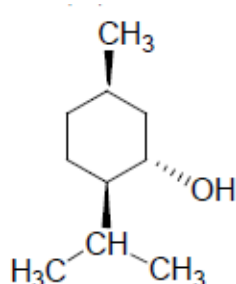
2. Изобразите структуры всех возможных циклических углеводородов общей формулы

C_6H_{12} . Определите среди них наиболее стабильный и наименее стабильный углеводород (ответ поясните). Укажите, какие из соединений могут быть расщеплены на оптические антиподы. Приведите формулы оптических антиподов.

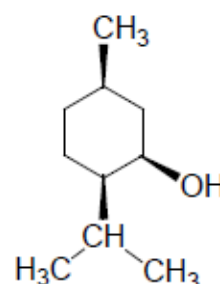
3. Приведите кресловидные конформации ментола, изоментола, неоментола и неоизоментола. Сравните их стабильность. Укажите наиболее стабильный и наименее стабильный диастереомеры (примечание: конформационные энергии заместителей в замещенных циклогексанах составляют для CH_3 -группы 7,1; для $iso-C_3H_7$ -группы 9,0; для OH -группы 2,2 кДж/моль).



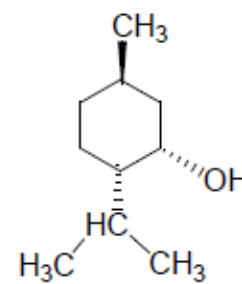
МЕНТОЛ



ИЗОМЕНТОЛ



НЕОИЗОМЕНТОЛ



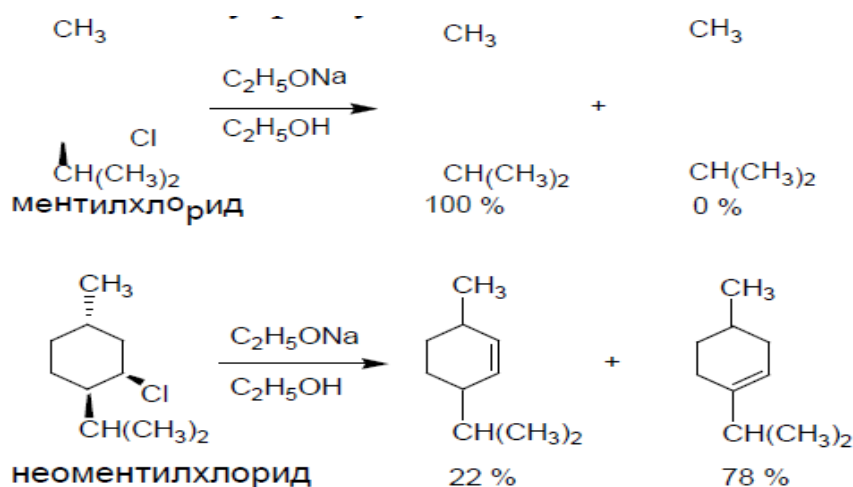
НЕОМЕНТОЛ

Каждый из диастереомеров может быть расщеплен на оптические антиподы. Приведите формулы оптических антиподов для ментола и изоментола.

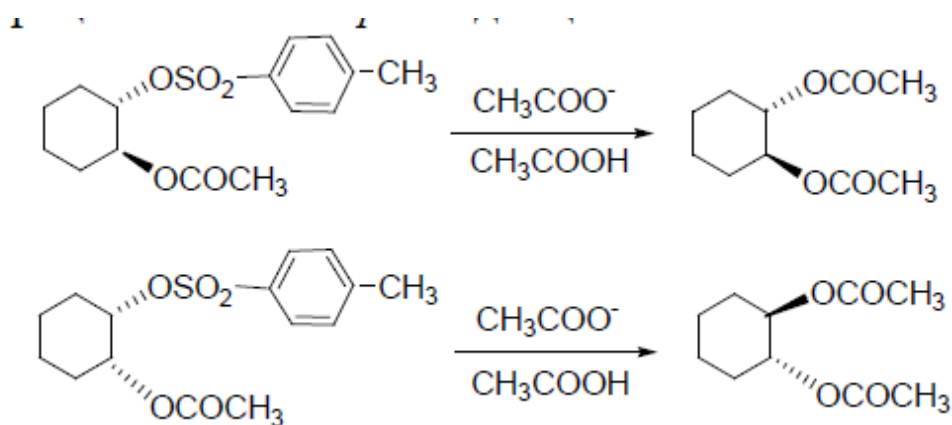
Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

1. Объясните, почему в приведенных ниже реакциях элиминирования выходы изомерных циклоалкенов различны. Дегидрогалогенирование метилхлорида, приводящее

к образованию только одного циклоалкена, протекает много медленнее, чем дегидрогалогенирование неоментилхлорида. Дайте объяснение этому факту.



2. При изучении сольволиза (в уксусной кислоте при 1000 С) *цис*- и *транс*-изомеров 2-ацетоксициклогексил-*n*-толуолсульфоната установлено, что *транс*-изомер в 670 раз реагирует быстрее, чем *цис*-изомер, при этом в случае *транс*-изомера реакция сольволиза идет с сохранением конфигурации, а в случае *цис*-изомера - с обращением конфигурации. Установлено также, что при сольволизе оптически активного *транс*-ацетоксициклогексил-*n*-толуолсульфоната получается рацемический *транс*-диацетат.



Предложите механизм реакций сольволиза и дайте объяснение указанным выше фактам.

Примеры вопросов для подготовки к коллоквиумам:

Коллоквиум 1- Алициклические углеводороды

1. Номенклатура и способы получения
2. Строение и стереохимия алициклических соединений
3. Механизмы реакций алициклических соединений
4. Способы получения и химические свойства
5. Качественные реакции
6. Определение структуры по свойствам

Коллоквиум 2 – Соединения ароматического ряда

1. Приведите технические способы получения бензола и методы синтеза его гомологов.

2. Приведите технические способы получения многоядерных ароматических соединений.

3. Приведите примеры реакции SE для бензола и нафталина.

4. Сравните ароматический характер бензола, пиррола, пиридина.

5. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Классификация заместителей.

Меха-низм.

6. Жирноароматические углеводороды: толуол, этилбензол, пропилбензол, ксилолы и др. Промышленные источники алкилбензола.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

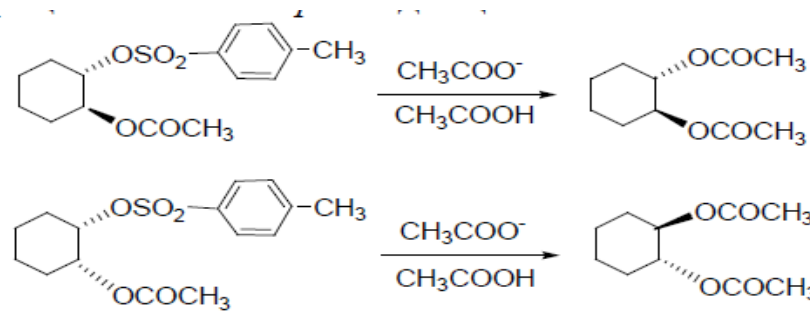
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения (семестр) и проводится в форме зачета.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

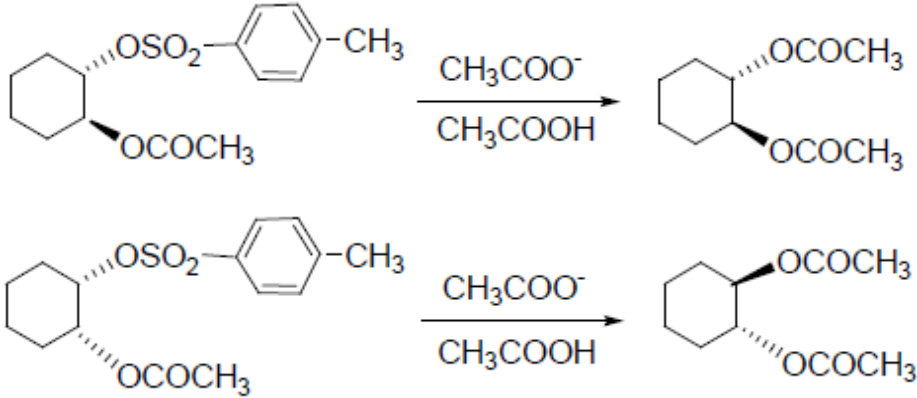
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК – 5 - способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - применяемые методы исследования свойств карбоциклических соединений; - новейшие исследования в области изучения химии карбоциклических соединений; - структуру и классификацию карбоциклических соединений; - состав, строение и свойства различных представителей карбоциклических соединений; - методы получения карбоциклических соединений; - реакционную способность и механизмы реакций; 	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите методы исследования карбоциклических соединений 2. Назовите алициклическое соединение. Предложите способ его получения из нециклических соединений. 3. Приведите технические способы получения бензола и методы синтеза его гомологов. <p style="text-align: center;">Примеры вопросов для подготовки к коллоквиумам:</p> <p>Коллоквиум 1- Алициклические углеводороды</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Номенклатура и способы получения 2. Строение и стереохимия алициклических соединений 3. Механизмы реакций алициклических соединений

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>-современные методы теоретического и экспериментального исследования в данном разделе химии, методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости.</p>	<p>4.Способы получения и химические свойства 5. Качественные реакции 6. Определение структуры по свойствам Коллоквиум 2 – Соединения ароматического ряда 1.Приведите технические способы получения бензола и методы синтеза его гомологов. 2. Приведите технические способы получения многоядерных ароматических соединений. 3. Приведите примеры реакции SE для бензола и нафталина. 4.Сравните ароматический характер бензола, пиррола, пиридина. 5.Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Классификация заместителей. Меха-низм. 6. Жирноароматические углеводороды: толуол, этилбензол, пропилбензол, ксилолы и др. Промышленные источники алкилбензола.</p>
Уметь	<p>-профессионально обосновывать выбор способа исследования; - приобретать знания в области карбоциклических соединений; - использовать международную номенклатуру IUPAC в названиях карбоциклических соединений; - применять наиболее существенные, теоретически обоснованные закономерности при решении практических задач и упражнений; - выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование,</p>	<p>Практические задачи:</p>  <p>1. Укажите способ обнаружения указанных веществ (способ исследования). 2. Назовите указанные вещества по международной номенклатуре IUPAC.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	провести интерпретацию результатов исследования.	3. Предложите механизм реакций сольволиза и дайте объяснение указанным выше фактам.
Владеть	<p>-способностью к поиску новых решений при изучении химии карбоциклических соединений;</p> <p>-основными методами теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>- информацией об основных сферах применения карбоциклических соединений в различных областях;</p> <p>- методами отбора материала для самостоятельной деятельности на теоретических и практических занятиях, в ходе научного исследования;</p> <p>- способами демонстрации умения анализировать ситуацию при изменении научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Комплексные задания:</p> <p>1. Назовите области применения карбоциклических соединений</p> <p>2. Укажите методы экспериментального исследования бензола, способы отбора пробы</p>
ОК-9 - способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности		
Знать	- современные методы информационных технологий для приобретения теоретических и экспериментальных	<p>Теоретические вопросы:</p> <p>1. Приведите современные технические способы получения многоядерных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>знаний в области карбоциклических соединений;</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> информационные технологии, позволяющие получать интересующую информацию во всех областях знаний.</p>	<p>ароматических соединений</p> <p>Задание выполняется с использованием ИТ, ИКТ.</p>
Уметь	<p>- выделять наиболее важную для практических целей информацию;</p> <p>- обсуждать способы эффективного решения в области карбоциклических соединений;</p> <p>- распознавать эффективное решение от неэффективного в области карбоциклических соединений;</p> <p><input type="checkbox"/> ставить и решать самостоятельно практические задачи в области карбоциклических соединений с помощью современных информационных технологий.</p>	<p>Практические задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выделите и обоснуйте выбор наиболее эффективного способа получения (обнаружения) бензола и его гомологов. 2. Опишите синтез Фиттига (практическое получение). 3. При изучении сольволиза (в уксусной кислоте при 1000 С) цис- и транс-изомеров 2-ацетоксициклогексил-п-толуолсульфоната установлено, что транс-изомер в 670 раз реагирует быстрее, чем цис-изомер, при этом в случае транс-изомера реакция сольволиза идет с сохранением конфигурации, а в случае цис-изомера - с обращением конфигурации. Установлено также, что при сольволизе оптически активного транс-ацетоксициклогексил-п-толуолсульфоната получается рацемический транс-диацетат.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="922 858 2024 932">Предложите механизм реакций сольволиза и дайте объяснение указанным выше фактам.</p>
Владеть	<p data-bbox="331 976 855 1177">- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений;</p> <p data-bbox="331 1216 904 1279"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> практическими навыками для приобретения знаний. <input type="checkbox"/></p>	<p data-bbox="922 1066 1536 1098">Задание из профессиональной деятельности:</p> <p data-bbox="922 1114 2011 1184">1. Как на практике (промышленное получение) осуществить получение бензола (гомологов).</p>
<p data-bbox="107 1295 2011 1407">ПК – 5 - готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - технологическую сущность основных химических процессов с карбоциклическими соединениями; - основной комплекс мероприятий по комплексному использованию сырья и утилизации отходов химических производств, содержащих карбоциклические соединения; □□причины брака в производстве с получением карбоциклических соединений. 	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите промышленные способы получения ароматических соединений 2. Нефти некоторых месторождений содержат до 60% различных ароматических углеводородов, другие (значительная часть) содержат ароматических углеводородов значительно меньше. Какие мероприятия необходимо провести для извлечения этих соединений? Сущность процессов. 3. Причины брака при переработки нефти и нефтепродуктов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> -определять пути для совершенствования технологического процесса производства; - находить новую информацию о технологических процессах; - разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства; -выявлять причины брака, сбои в технологическом процессе и разрабатывать предложения по выявлению и устранению причин сбоев производства; - уметь выбирать методы исследований 	<p>Практическое задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Циклогексанон $C_6H_{10}O$ используется в гидрометаллургии в качестве нейтрального экстрагента. Определите объем (л) циклогексанона, необходимый для приготовления 10 кг его 15 %-го раствора в керосине (плотность циклогексанона составляет 0,95 г/см³). 2. Фенантрен (содержится в каменноугольном дёгте) не имеет технического применения, но представляет большой интерес. Почему? Предположите пути и методы использования, утилизации. 3. Причины брака коксового пирога (например, снижение выхода каменноугольной смолы).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>для совершенствования технологического процесса, способы и методы замены дефицитных материалов;</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> уметь изыскивать способы утилизации отходов производства.</p>	
Владеть	<p>-методами комплексного использования сырья, методами замены дефицитных материалов, современными методами утилизации отходов;</p> <p>- исследовательскими навыками для выявления причин брака;</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> методами исследования для выявления причин брака и методами разработки предложений по его устранению.</p>	<p>Комплексное задание:</p> <p>1. В цветной металлургии метилизобутилкетон (МИБК) используют для экстракции церия из его азотнокислых растворов; при этом часть экстрагента попадает в сточные воды. Рассчитайте максимально допустимое содержание МИБК (в молях) в 10 м³ стоков, сбрасываемых в водоем (ПДК МИБК составляет 1,0 мг/л).</p> <p>2. Изопропилалксантогенат калия применяется для флотации сульфидных и смешанных руд в количестве 30 г/т концентрата. Определите массу руды, для которой хватит изопропилксантогената калия, полученного из 10 л изопропанола, если выход продукта реакции составляет 80 % от теоретического.</p>

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

- текущая аттестация по дисциплине «Химия карбоциклических соединений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме собеседования, в форме тестирования с объяснением выбора ответа, в виде индивидуальных докладов на заданную тему.

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по вопросам, учитывается выполнение заданий в течение семестра.

Показатели и критерии оценивания:

- на оценку «**зачтено**» – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений; обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями.

- оценку «**не зачтено**» студент получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.