

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 10:44:38
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.01.ДВ.10	Механизмы реакций в органической химии

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат химических наук, доцент		Сычев Виктор Алексеевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
7. Перечень образовательных технологий	17
8. Описание материально-технической базы	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Механизмы реакций в органической химии» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Механизмы реакций в органической химии» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Органическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений».

1.4 Дисциплина «Механизмы реакций в органической химии» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Приобретение студентами устойчивых знаний по основным типам органических реакций и их механизмах.

1.6 Задачи дисциплины:

1) рассмотрение проблемы строения и реакционной способности органических соединений во взаимосвязи, с учетом ведущей роли механизмов химических реакций;

2) рассмотрение способов синтеза органических соединений с точки зрения механизмов химических реакций;

3) оценка вероятных типов реакций с учетом особенностей электронного строения органических соединений.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения
	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных
	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа
	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)
2	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.
	УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.
	УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	3.1 Знает способы оценки результатов получения органических соединений в использовании детального описания их превращений по стадиям и приемы интерпретации полученных данных

2	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа	У.1 Умеет применить объективную оценку оптимальных схем синтеза органических веществ на основе механизмов их образования
3	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)	В.1 Владеет навыками контроля результатов освоения образовательной программы по оценке синтеза органических соединений с учетом механизмов их превращений
1	УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.	3.2 Основные типы химических реакций и их механизмы.
2	УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.	У.2 Использовать источники информации о свойствах и способах получения органических соединений
3	УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.	В.2 Различными способами представления химической информации (описательным, графическим)

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
Итого по дисциплине	20	12	40	72
Первый период контроля				
<i>Механизмы реакций органических соединений</i>	20	12	40	72
Основы учения о механизмах реакций. Классификация органических реакций.	2		4	6
Алифатические соединения: σ - системы	6	4	12	22
Алифатические соединения: π - системы	4	4	12	20
Ароматические и гетероциклические вещества	8	4	12	24
Итого по видам учебной работы	20	12	40	72
Форма промежуточной аттестации				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				72

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Механизмы реакций органических соединений	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	
<p>1.1. Основы учения о механизмах реакций. Классификация органических реакций. Лекция 1. Основы учения о механизмах реакций. Классификация органических реакций (2 часа)</p> <p>1. Понятие о субстрате и реагенте, радикальных, электрофильных и нуклеофильных частицах.</p> <p>2. Классификация органических реакций. – По направлению: присоединение (А), отщепление (Е), замещение (S), перегруппировка. – По характеру реагирующих частиц: гомолитические (SR, AR) и гетеролитические (нуклеофильные SN, AN и электрофильные SE, AE).</p> <p>3. Понятие о моно-, би- и полимолекулярных реакциях.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5</p>	2
<p>1.2. Алифатические соединения: σ- системы Лекция 2 . Реакции радикального замещения (2 часа)</p> <p>1. Общая характеристика реакции SR в алифатическом ряду – Реакции замещения. Механизм реакций SR.</p> <p>2. Галогенирование, механизм SR. – Сравнение устойчивости первичных, вторичных и третичных радикалов. Энергетическая диаграмма реакции хлорирования, понятие о переходном состоянии.</p> <p>3. Сульфохлорирование, механизм SR.</p> <p>4. Нитрование. Окисление. Горение.</p> <p>Лекции 3-4 Реакции нуклеофильного замещения (4 часа).</p> <p>1. Нуклеофильное замещение (SN).</p> <p>2. Механизм реакций SN2 и SN1: движущая сила реакций, кривые потенциальной энергии.</p> <p>3. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования E1 и E2. Правило Зайцева.</p> <p>4. Нуклеофильное замещение группы OH. Взаимодействие спиртов с галогеноводородными кислотами.</p> <p>5. Нуклеофильное замещение в ацильной группе. Общий механизм нуклеофильного замещения.</p> <p>6. Сравнение реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения производных карбоновых кислот.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p>	6
<p>1.3. Алифатические соединения: π- системы Лекции 5-6. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения (4 часа)</p> <p>1. Электрофильное присоединение к алкенам, двухстадийный механизм реакции AE. Гидрогалогенирование механизм. Правило Марковникова.</p> <p>2. Галогенирование алкенов (AE). Гипогалогенирование этиленовых углеводородов.</p> <p>3. Реакции присоединения к алкинам.</p> <p>4. Реакции AE гидрогалогенирование алкинов, гидратация. Нуклеофильное присоединение.</p> <p>5. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе, движущая сила реакции. Механизм (AN). Примеры реакций.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p>	4

<p>1.4. Ароматические и гетероциклические вещества</p> <p>Лекция 7. Электрофильное замещение в ароматических соединениях. (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрофильное замещение в молекуле бензола в общем виде (SE2). 2. Энергетический профиль реакции SE2. Кинетическое уравнение реакции. 3. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения. Заместители первого рода и второго рода. 4. Статический подход и динамический подходы. <p>Лекция 8 (2 часа). Арилгалогениды.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Арилгалогениды. Галогенирование в ароматическое ядро, механизм (SE2). 2. Условия хлорирования толуола в ядро (SE2) и боковую цепь (SR). 3. Статический и динамический подходы 4. Механизм кинезамещения галогенов в арилгалогенидах. 5. Механизм SN2 (ароматический) <p>Лекция 9. Нитро- и сульфопроизводные ароматического ряда.(2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм нитрования SE2. Нитрующие реагенты. 2. Свойства нитросоединений. Реакции нуклеофильного замещения нитрогруппы. 3. Реакции нуклеофильного замещения водорода в нитропроизводных. 4. Реакция сульфирования. 5. Электрофильное и нуклеофильное замещение сульфгруппы. <p>Лекция 10. Фенолы. (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтез фенолов, механизмы реакций. 2. Реакции электрофильного замещения в ядре фенола: <ol style="list-style-type: none"> а) реакция нитрования, б) реакция галогенирования, в) реакция А.Кольбе. 3. Статический и динамический подходы. 4. Окислительно-восстановительные реакции фенолов. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p>	8
---	---

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Механизмы реакций органических соединений	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	
<p>1.1. Аليفатические соединения: σ- системы</p> <p>Лабораторное занятие 1. Гомолитические реакции алканов (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Природа С-С и С-Н связей в алканах. Оценка вероятных типов реакций алканов. 2. Гомолитические реакции алканов. Механизм SR2. Кинетика цепных процессов. 3. Галогенирование алканов. Эффективность и регионаправленность этих процессов. 4. Сульфохлорирование и нитрование алканов. 5. Ионные реакции алканов. <p>Лабораторное занятие 2. Реакции нуклеофильного замещения (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гетеролитические процессы. 2. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Реакции SN2 и SN1-типа; кинетика, механизм, стереохимия. 3. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования E1 и E2. Энергетика и направленность процессов элиминирования; правило Зайцева. 4. Спирты как основания и нуклеофилы. Проблема нуклеофильного замещения гидроксильной группы. 5. Монокарбоновые кислоты: Нуклеофильное замещение гидроксильной группы, механизм реакций. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>	4

<p>1.2. Алифатические соединения: π- системы Лабораторные занятия 3-4. Реакции присоединения (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрофильное присоединение к кратной связи (АЕ). Правило Марковникова. 2. Гомолитическое присоединение к алкенам (AR). Перекисный эффект Караша. 3. Гомолитическое и электрофильное присоединение к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций. Примеры. 4. Нуклеофильное присоединение к ацетилену (AN) 5. Гомолитическое и электрофильное присоединение у диеновых углеводородов (1,2- и 1,4-присоединение). Термодинамический и кинетический контроль реакций. 6. Альдегиды и кетоны: нуклеофильное присоединение (AN), общие принципы, катализ. Примеры реакций. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>	4
<p>1.3. Ароматические и гетероциклические вещества Лабораторные занятия 5-6. Реакции замещения в ароматических соединениях (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрофильное замещение в молекуле бензола, механизм (SE2), энергетический профиль реакции. 2. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения в бензольном кольце (заместители первого и второго рода). Статический и динамический подход. 3. Алкилирование бензола по Фриделю-Крафтсу, механизм реакции (SE2). 4. Арилгалогениды: Условия галогенирования в бензольное ядро (SE2) и боковую цепь (SR). 5. Нитросоединения ароматического ряда. Нитрование (SE2). Нитрующие реагенты. Механизм нитрования. 6. Реакции электрофильного замещения в ядре фенола: нитрование, галогенирование, алкилирование. Реакция Кольбе. 7. Арилгалогениды. Нуклеофильное замещение галогена (кинезамещение и SN2-механизм). <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>	4

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Механизмы реакций органических соединений	40
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	
<p>1.1. Основы учения о механизмах реакций. Классификация органических реакций. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка по следующим вопросам: 1. Понятия о промежуточных частицах (радикалы, карбокатионы, карбанионы), интермедиятах и переходных состояниях. 2. Энергетические диаграммы реакций. 3. Типы органических реакций; факторы, влияющие на их скорость и направленность; катализ.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p>	4

<p>1.2. Алифатические соединения: σ- системы</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Теоретическая подготовка к лабораторному занятию "Гомолитические реакции алканов" по следующим вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика реакции SR в алифатическом ряду. 2. Механизм SR, (на примере реакции галогенирования), неселективность реакций. 3. Сравнение устойчивости первичных, вторичных и третичных радикалов. 4. Скорости реакций фторирования, хлорирования, бромирования алканов. <p>Теоретическая подготовка к лабораторному занятию "Реакции нуклеофильного замещения" по следующим вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гетеролитические процессы. 2. Реакции SN2 типа, кинетика, механизм, стереохимия. Влияние природы радикала и уходящей группы. 3. Реакции SN1 типа, кинетика, механизм, стереохимия. 4. Карбокатионы, факторы, определяющие их получение из галоидных алкилов и устойчивость. Перегруппировки карбокатионов. 5. Общая характеристика реакций SN у sp²-гибридного атома углерода. Реакция этерификации (механизм в кислой среде), гидролиз (механизм в кислой и щелочной среде). <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Реакции нуклеофильного замещения"</p> <p>Подготовка к контрольной работе «Реакции замещения» Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>	12
<p>1.3. Алифатические соединения: π- системы</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Теоретическая подготовка к лабораторному занятию "Реакции присоединения" по следующим вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрофильное присоединение к алкенам. 2. Правило Марковникова. Исключение из правила Марковникова. 3. Механизм AN, примеры реакций. <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Реакции присоединения "</p> <p>Подготовка к контрольной работе «Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения» Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8</p>	12
<p>1.4. Ароматические и гетероциклические вещества</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Теоретическая подготовка к лабораторному занятию "Реакции замещения в ароматических соединениях" по следующим вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика реакций SE2 в ароматическом ряду. 2. Факторы, влияющие на механизм и скорость реакции. 3. Статический подход. Динамический подход. 4. Нуклеофильное замещение в гетероциклических соединениях.. <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Реакции замещения в ароматических и гетероциклических соединениях"</p> <p>Подготовка к контрольной работе «Электрофильное замещение в ароматических соединениях» Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>	12

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Боровлев, И.В. Органическая химия. Термины и основные реакции [Электронный ресурс]/ И.В.Боровлев.— Электрон. текстовые данные.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 360 с.	http://www.iprbookshop.ru/12248 .
2	Горленко, В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 1 : учебное пособие / В. А. Горленко. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-4263-0211-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/70137.html
3	Горленко, В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 2 : учебное пособие / В. А. Горленко. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 332 с. — ISBN 978-5-4263-0212-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/70138.html
4	Иванов, В.Г. Органическая химия: учеб. пособие для вузов / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. – 6-е изд., стер. – Москва: Академия, 2009, 2010. – 621 с.	
Дополнительная литература		
5	Березин, Б.Д. Курс современной органической химии. / Б.Д. Березин. – Москва : Высшая школа, 2003.	
6	Задачи по органической химии с решениями [Электронный ресурс]/ А.Л. Курц [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 351 с.	http://www.iprbookshop.ru/4609 .
7	Иванов, В.Г. Сборник задач и упражнений по органической химии: учеб. пособие для вузов / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. – Москва : Академия, 2007.	
8	Справочные материалы по химии / Сост. Е.Г. Турбина, В.А. Сычев, С.Г. Левина и др. – изд. 2-е, исправленное и дополненное. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2004. – 140 с.	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Задача	Зачет/Экзамен
ПК-2				
3.1 (ПК.2.1)		+		+
У.1 (ПК.2.2)	+		+	+
В.1 (ПК.2.3)	+		+	+
УК-1				
3.2 (УК.1.1)		+		+
У.2 (УК.1.2)	+		+	+
В.2 (УК.1.3)	+		+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Механизмы реакций органических соединений":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме «Реакции нуклеофильного замещения»

1. Расположите в порядке возрастания скорости реакции, протекающей по механизму SN1, следующие вещества:

- а) 1-хлорбутен-2;
- б) 2-метил-2-хлорпропан;
- в) 1-хлорбутан;
- г) 2-хлорбутан.

Ответ поясните.

2. Какие алкены преимущественно образуются при дегидрогалогенировании в спиртовом растворе гидроксида калия при нагревании:

- а) 2-бромбутана;
- б) 3-метил-2-бромбутана.

Сформулируйте правило Зайцева.

3. Напишите уравнения реакции 2-пропанола с масляной кислотой в присутствии кислотного катализатора (минеральной кислоты). Рассмотрите механизм реакции этерификации. Каким образом можно сместить равновесие в сторону образования конечного продукта реакции.

Индивидуальное домашнее задание по теме «Реакции присоединения»

1. Какие соединения образуются при гидратации в присутствии серной кислоты:

- а) пропилена;
- б) изобутилена;
- в) гексена-2;
- г) 2-метилбутена-1;
- д) 2-метилбутена-2.

Опишите механизм реакции и поясните правило Марковникова на примере реакции гидратации изобутилена.

2. Напишите структурные формулы алкенов, при присоединении хлороводорода к которым образуется следующие соединения:

- а) 2-хлор-2,4,4-триметилгептан;
- б) 3-хлор-3,4-диметил-4-этилнонан.

3. Напишите уравнения реакций присоединения бромоводорода к пропилену и 3,3,3-трифторпропилена. Объясните направление реакций с точки зрения электронной теории:

Индивидуальное домашнее задание по теме «Реакции замещения в ароматических и гетероциклических соединениях»

1. Рассмотрите правило ориентации для реакций электрофильного замещения с учетом статического и динамического подходов на примере фенола, нитробензола, анилина, бензальдегида, толуола. Укажите атомы углерода бензольного кольца этих соединений, с которыми преимущественно взаимодействуют электрофильные реагенты.

2. Какие продукты образуются при моносульфировании хлорбензола, толуола, нитробензола. Напишите уравнения реакций, укажите условия их проведения. Расположите перечисленные соединения в порядке увеличения скорости сульфирования.

3. Рассмотрите механизм реакции алкилирования бензола 2-метилбутеном-2 в присутствии фторида бора (катализатор) и фтороводорода (сокатализатор). Напишите продукт реакции.

Количество баллов: 45

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа по теме «Реакции замещения»

Вариант 1.

1. Почему скорость гидролиза третичного бромистого бутила в 80%-ном этаноле при 55°C в $5 \cdot 10^3$ раз больше, чем у бромистого изопропила? Объясните эти факты с точки зрения механизма реакции.

2. Напишите уравнения реакций межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации 1-пропанола. Укажите условия проведения каждой реакции, объясните их механизм.

3. Расположите в порядке возрастания скорости реакции, протекающие по механизму S_N1 , следующие вещества:

- а) 1-хлорбутен-2;
- б) 2-метил-2-хлорпропан;
- в) 2-хлорбутан;
- г) 1-хлорбутан.

Ответ поясните

Контрольная работа по теме «Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения»

1. Поясните правило Марковникова на примере реакции присоединения хлорида иода ICl к триметилэтилену. Объясните механизм.

2. Расположите в порядке возрастания легкости присоединения бромоводорода следующие соединения: 2,3-диметилбутен-2, этилен, пентен-2, бутен-1. Ответ аргументируйте. Опишите механизм реакции с участием пентена-2 и бутена-1.

3. Напишите уравнения и рассмотрите механизм реакций получения полуацетала и ацетала из ацетальдегида метилового спирта. Объясните, почему образование полуацетала может протекать в условиях и кислотного, и основного катализа, а образование ацетала – только в условиях кислотного катализа?

Контрольная работа по теме «Электрофильное замещение в ароматических соединениях»

Вариант 1.

1. Опираясь на механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду, объясните, почему при действии на бензол хлорида иода в присутствии солей серебра продуктом реакции является иодбензол.

2. Образование каких продуктов следует ожидать при моносульфировании нитробензола. Используя статистический и динамический подходы, объясните результат реакции.

3. Рассмотрите механизм электрофильного замещения водорода в молекуле бензола на примере реакций:

- а) хлорирования в присутствии хлорида алюминия;
- б) нитрования;
- в) сульфирования.

Какие частицы в каждом случае играют роль электрофильного реагента? Напишите уравнения реакций их образования.

Количество баллов: 45

3. Опрос

Лабораторное занятие 1 Гомолитические реакции алканов

1. Оценка вероятных типов реакций алканов.
2. Гомолитические реакции алканов. Механизм SR2.
3. Кинетика цепных процессов.
4. Галогенирование алканов. Сульфохлорирование и нитрование алканов.

Лабораторное занятие 2. Реакции нуклеофильного замещения

1. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
2. Реакции SN2 и SN1-типа; кинетика, механизм, стереохимия.
3. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования E1 и E2. Правило Зайцева.
4. Монокарбоновые кислоты: Нуклеофильное замещение гидроксильной группы, механизм реакций.

Лабораторные занятия 3-4. Реакции присоединения

1. Электрофильное присоединение к кратной связи (AE). Правило Марковникова.
2. Гомолитическое присоединение к алкенам (AR). Перекисный эффект Караша.
3. Гомолитическое и электрофильное присоединение к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций.
4. Нуклеофильное присоединение к ацетилену (AN)
5. Реакции присоединения в диеновых углеводородах (1,2- и 1,4-присоединение). Термодинамический и кинетический контроль реакций.
6. Альдегиды и кетоны: нуклеофильное присоединение (AN).

Лабораторные занятия 5-6 Реакции замещения в ароматических и гетероциклических соединениях

1. Электрофильное замещение в молекуле бензола, механизм (SE2), энергетический профиль реакции.
2. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения в бензольном кольце (заместители первого и второго рода). Статический и динамический подход.
3. Алкилирование бензола по Фриделю-Крафтсу, механизм реакции (SE2).
4. Условия галогенирования в бензольное ядро (SE2) и боковую цепь (SR).
5. Нитрование (SE2). Нитрующие реагенты. Механизм нитрования.
6. Арилгалогениды. Нуклеофильное замещение галогена (кинезамещение и SN2- механизм).
7. Нуклеофильное замещение в пиридине.

Количество баллов: 30

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Гомолитические реакции алканов. Кинетика цепных процессов.
2. Химические свойства галогеналканов. Реакции SN2-типа; кинетика, механизм, стереохимия. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования.
3. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах. Дегидратация спиртов, ее направленность, катализ.
4. Электрофильное присоединение к алкенам (AE). Правило Марковникова. Перекисный эффект Караша.
5. Полимеризация алкенов. Механизм радикальной и ионной полимеризации. Координационная полимеризация. Работы К. Циглера и Дж. Натты.
6. Гомолитическое и электрофильное присоединение к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций. Гидратация; работы М.Г. Кучерова; представления о механизме этой реакции.
7. Нуклеофильное присоединение к тройной связи (AN). Олигомеризация алкинов.
8. Химические свойства диенов с сопряженными связями. Механизмы AE и AR .
9. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе. Движущая сила реакции, механизм AN.
10. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы карбоновых кислот. Этерификация, амидирование, восстановление.
11. Классификация органических реакций.
12. Химические свойства галогеналканов. Реакции SN1- типа; кинетика, механизм, стереохимия. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования.
13. Элиминирование элементов галогенводородных кислот при превращении галогеналканов. Энергетика и направленность процессов элиминирования; правило Зайцева.
14. Электрофильное замещение в молекуле бензола. Энергетический профиль реакции SE2.

15. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения в бензольном кольце. Статический и динамический подход.
16. Химические свойства арилгалогенидов. Реакционная способность галогенов в реакциях нуклеофильного замещения.
17. Сульфирование бензола и его производных. Электрофильные реагенты сульфирования.
18. Химические свойства сульфокислот. Электрофильное и нуклеофильное замещение сульфогруппы.
19. Нитроарены.. Электрофильное и нуклеофильное замещение атомов водорода.
20. Алкилирование бензола по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие реагенты, механизм реакции.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величины, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

5. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

6. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC