

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙГОСУДАРСТВЕННЫЙУНИВЕРСИТЕТ» ФГБОУ ВО «ИГУ»

Химический факультет Кафедра теоретической и прикладной органической химии и полимеризационных процессов

> УТВЕРЖДАЮ Декан химического факультета

> > А.И. Вильмс

Рабочая программа дисциплины (модуля) Наименование дисциплины (модуля): Б1.В.ДВ.04.02Кинетика и механизмы органических реакций (индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)). Направление подготовки: 04.04.01. Химия (код, наименование направления подготовки) Направленность (профиль) подготовки: Научно-технологический Квалификация выпускника: магистр Форма обучения: (очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) Согласовано с УМК химического факультета Рекомендовано кафедрой теоретической и прикладной органической химии и полимеризационных процессов Протокол <u>№ 06</u> от «<u>26</u>» мая Протокол № 07 от «<u>13» мая</u> 2022_ г Председатель Зав. кафедрой Оденя Вильмс А.И. Эдельштейн О.А.

Иркутск - 2022

СОДЕРЖАНИЕ

І. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
ІІ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	
4.3. Содержание разделов и тем дисциплины	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	. 10
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	. 11
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	. 11
а) Основная литература	. 12
б) Дополнительная литература	. 12
в) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	. 12
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	. 12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	. 12
6.2. Программное обеспечение:	. 14
6.3. Технические и электронные средства:	. 14
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	. 14
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	. 15
8.1. Оценочные средства текущего контроля	
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

І. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: углубленное представление теоретических основ органической химии и их практическое приложение к изучению органических реакций.

Задачи:

- дать понятия о механизме органических реакций;
- дать понятия о методах изучения кинетики и механизмов органических реакций;
- дать представление о взаимосвязи механизма и кинетики органических реакций.

В результаты изучения данной дисциплины студенты должны сформировать представления о взаимосвязи механизма и кинетики органических реакций. Иметь конкретные представления о методахизучения кинетики и механизмов органических реакций.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

- 2.1. Учебная дисциплина «Кинетика и механизмы органических реакций» относится к вариативной части программы (курс по выбору).
- 2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Код дисциплины	Наименование предшествующих дисциплин
1	Б1.О.10	Математика
2	Б1.О.12	Механика и молекулярная физика
3	Б1.О.19	Органическая химия
4	Б1.О.20	Органическая химия производных углеводородов
5	Б1.О.23	Физическая химия. Химическая термодинамика
6	Б1.О.25	Высокомолекулярные соединения

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: отсутствуют по причине слишком позднего прохождения дисциплины.

Полученные знания, умения и навыки необходимы для реализации квалификационной работы и для дальнейшей работы по специальности.

ІІІ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению 04.03.01 «Химия», профиль: теоретическая и прикладная химия.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-4 Способен проводить	ПК-4.2. Проводит	Знает: теоретические основы
экспериментальные и	расчетно-теоретические	базовых химических дисциплин
расчетно-теоретические	исследования по	и способы их использования при
исследования по заданной	заданной теме в	решении конкретных
теме в выбранной области	выбранной области	химических задач
химии, химической	химии	Умеет: проводить первичный
технологии или смежных с		анализ результатов с учетом
химией науках		общих закономерностей,
		формулируемых в рамках
		химической науки
ПК-5 Способен на основе	ПК-5.1.Критически	Знает:синтез веществ различной
критического анализа	анализирует	природы; основные достоинства
результатов НИР оценивать	полученные результаты	и недостатки различных методов
перспективы их	исследований в	исследования свойств веществ и
практического применения	выбранной области	материалов; правила и нормы
и продолжения работ в	химии, выявляет	техники безопасности при
выбранной области химии,	достоинства и	работе с химическими
химической технологии или	недостатки и	реактивами и физическими
смежных с химией науках	сопоставляет с	приборами
	литературными	Умеет: проводить одно- и
	данными	двухстадийные синтезы с
		использование предлагаемых
		методик; работать на
		стандартном химическом
		оборудовании
		Владеет: навыками работы с
		современными химическими
		приборами, приемами
		организации методики работ при
		решении поставленной задачи

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

ı.

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из них 17 часов на экзамен

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) Контактная работа преподавателя с обучающимися	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
-----------------	------------------------	---------	-------------	--------------------------------------	--	---

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
11/11		Cel	Всег	ИЗ практ подг	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самост оятельн ая	аттестации (по семестрам)
					Лекции	Лабораторные, Семинарские (практические занятия)	Консультации, контроль		
1	Механизм химической реакции	3			2	-	-	2	УО
2	Методы кинетических исследований	3			6	4	-	4	Проверка отчетов ЛР
3	Проведение и обработка кинетических исследований	3			4	4	-	2	Проверка отчетов ЛР
4	Кинетика сложных реакций. Последовательные реакции	3			2	4	1	2	Проверка отчетов ЛР
5	Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса	3			2	4	1	2	Проверка отчетов ЛР
6	Конкурирующие реакции	3			4	4	1	2	Проверка отчетов ЛР
7	Кинетика реакций разложения органических соединений	3			4	4	1	2	Проверка отчетов ЛР
8	Кинетика радикальной полимеризации	3			4	4	1	2	Проверка отчетов ЛР
9	Кинетический изотопный эффект	3			2	4	1	2	Проверка отчетов ЛР
10	Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций	3			6	18	1	3	Проверка отчетов ЛР
	Промежуточная аттестация	3							экзамен
	Итого часов		144		18	36	14	23	17

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Видание раздела, темы Видание раздела, темы Виданоготательной работы Виданоготательной учебным планом для данной делики Спожета по ЛР Виданогота тапо ЛР Виданогота в потрета по ЛР Виданоготательной работы Виданогота тапо ЛР Виданогота в потрета по ЛР Виданогота в потрета в по ЛР Виданогота в потрета в по ЛР Виданогота в потрета	Самостоятельная работа			га		Учебно-	
	~	**		ающихся	I.a.	Оценочное	
Вамостыя по лировоты работы расужотренный умейсывжеека разыраеканий разоожния разоожния разоожния расиций работы работы полимеризации работы полимеризации работы по лировам точета по лир работы подпоражет времени самостоятельной работы, предумотренный учебным планом для данной расумотренный учебным планом для данной для данной расумотренный учебным планом для данной расом данной работы, предумотренный учебным планом для данной расом данной расом данной для данн	Семестр	Название раздела, темы		Сроки		· '	
3 Механизм химической реакции 2 Устное собеседования 2 Устное собеседования 3 Подготовка отчета по ЛР 4 Подверка отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 3 Кинетика сложных реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 3 Кинетика сложных реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 3 Кинетика сложных реакций 3 Кинетика сложных отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 3 Кинетика реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Отчета по ЛР 3 Кинетика реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР 0 Отч					-	1 , ,	
3 Механизм химический реакции 10дготовка отчета по ЛР 2 Устное собеседовании реакции 10дготовка отчета по ЛР 6 Устное собеседовании подителент по ЛР 6 Отчета по ЛР От			работы		(час.)		•
Подтотовка отчета по ЛР Отчета		M	П			V	
Методы кинетических исследований Подготовка отчета по ЛР Подгот	3				2		по кинетике
За Методы кинетических исследований Подготовка отчета по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических исследований Подготовка отчета по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических исследований Подготовка отчета по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических исследований Подготовка отчета по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на предедения по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на предедения по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое на практизум по конетиве органических на по ЛР Делическое практизум по конетиве органических реакций на конетиве органических реакций на конетиве органических на по ЛР Делическое практизум по конетиве органических реакций на конетиве органиче		реакции	отчета по лР			сооеседование	
Методы кинстических исследований	2		П				
проведение и обработка кинстических исследований проверка отчета по ЛР	3	Метопы кинетипеских					
Проведение и обработка кинстических исследований подготовка отчета по ЛР подготовка подбек и практизум по кинетике отчета по ЛР подготовка отчета по		, ,	отчета по лР		6	Vстное	
Проведение и обработка кинетических исследований Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Подготовка отч		исследовании					
Винетических исследований Стата по ЛР Норверка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка отчета по ЛР Реакций	2		Полготовка			соосседование	
Винетических исследований Стата по ЛР Норверка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка реакций Подготовка отчета по ЛР Реакций	3	Проведение и обработка	отната по ПВ				пособие и практикум
Винетика сложных реакций Подготовка реакций Подготовка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Последовательные реакций Подготовка отчета по ЛР Подготовка отчета		кинетических	orgera no hr		4	Проверка	
Проверка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика реакций Подготовка отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР 1 Подгот		исследований					
реакций. Последовательные реакции 3 Кинетика сложных реакций. Подготовка отчета по ЛР 3 Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса 3 Конкурирующие реакции 3 Кинетика реакций 4 Отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР 5 Проверка отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР 7 Проверка отчета по ЛР 8 Кинетический изотопный эффект 3 Кинетический изотопный эффект 3 Кинетический изотопный эффект 6 Проверка отчета по ЛР 7 Проверка отчета по ЛР 8 Проверка отчета по ЛР 9 Проверка отчета по ЛР 1 Проверка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект 3 Кинетический изотопный эффект 3 Кинетический изотопный эффект 4 Проверка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций 4 Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисципилине (час) 5 Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным плаиом для данной	3	Кинетика сложных	Полготовка				
Последовательные реакции Додготовка Подготовка Последовательные реакции Подготовка Отчета по ЛР Додготовка Последовательные реакции Подготовка Отчета по ЛР Додготовка Подготовка Отчета по ЛР Додготовка Отчета							
реакции Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР					2		
З Кинетика сложных реакций Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса Подготовка отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 1 Проверка отчета по							*
реакций. Последовательные реакции 3 Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса 3 Конкурирующие реакции 3 Кинетика реакций 3 Кинетика радикальной полимеризации 4 Проверка отчета по ЛР отчета по ЛР отчета по ЛР обтечен по ЛР обт	2	<u>*</u>	П			т	•
реакции. Последовательные реакции 3 Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса 3 Конкурирующие реакции 3 Кинстика реакций 3 Кинстика реакций 3 Кинстика реакций 3 Кинстика реакций 3 Кинстика радикальной полимеризации 4 Проверка отчета по ЛР 5 Проверка отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР 7 Проверка отчета по ЛР 8 Проверка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Кинстика радикальной полимеризации 1 Подготовка отчета по ЛР 3 Кинстика радикальной полимеризации 1 Подготовка отчета по ЛР 3 Кинстика радикальной подготовка отчета по ЛР 3 Кинстика радикальной подготовка отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР 5 Проверка отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР 7 Подготовка отчета по ЛР 8 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций 7 Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) 8 Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной	3						
реакции 3 Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса 3 Конкурирующие реакции 3 Кинетика реакций 3 Кинетика реакций 3 Кинетика реакций 3 Кинетика радикальной полимеризации 3 Кинетика радикальной полимеризации 3 Кинетика радикальной полимеризации 3 Кинетиск радикальной полимеризации 4 Проверка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Кинетиск радикальной полимеризации 4 Отчета по ЛР 5 Проверка отчета по ЛР 6 Проверка отчета		•	отчета по ЛР		2	отчета по ЛР.	по кинетике
3 Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса 3 Конкурирующие реакции отчета по ЛР 3 Кинетика реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика радикальной полимеризации отчета по ЛР 3 Кинетика радикальной полимеризации Отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект Отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект Отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР 5 Проверка отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР 7 Проверка отчета по ЛР 8 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР 7 Проверка отчета по ЛР 8 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Отчета по ЛР 8 Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23							
концентраций. Лимитирующая стадия сложного химического процесса 3 Конкурирующие реакции 3 Кинетика реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика радикальной полимеризации 3 Кинетика радикальной полимеризации Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика радикальной полимеризации Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетика радикальной полимеризации Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект Подготовка отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23							
Подготовка отчета по ЛР азложений полимеризации отчета по ЛР аботе. Проверка отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических реакций подготовка отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических соединений полимеризации отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических соединений полимеризации отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических органических отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических органических отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических органических органических органических органических органических органических отчета по ЛР агоническое пособие и практикум по кинетике органических органических органических органическое пособие и практикум по кинетике органических органических органическое пособие и практикум по кинетике органических органическое органических органических органических органических органическое органическое органических органических органических органическое органических органическое органическое органическое органическое органическое органическое органическое органическое органи	3	•			4		
Сложного химического процесса Подготовка отчета по ЛР Деакций Деа		•	отчета по ЛР				
Проверка отчета по ЛР Детодическое пособие и практикум по кинетике органических реакций Подготовка отчета по ЛР Детодическое пособие и практикум по кинетике органических реакций Подготовка отчета по ЛР Детодическое пособие и практикум по кинетике органических реакций Подготовка отчета по ЛР Детодическое пособие и практикум по кинетике органических реакций Детодическое пособие и практикум по кинетике органическое пособие и п		Лимитирующая стадия				работе.	•
З Конкурирующие реакции		сложного химического					реакций
Толкургрукти отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Отчета		процесса					
Вакции Отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР По кинетике органических реакций Подготовка отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Отчета по Дактериенный учебным планом для данной Отчета по Дактериенный (Отчета по Дактериенный (Отчета по Дактериенный (Отчета по Д	3	Конкурирующие	Подготовка			Проверка	
З Кинетика реакций разложения отчета по ЛР 4 Проверка отчета по ЛР 3 Кинетика радикальной полимеризации Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Собщая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Собщая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23 23		реакции	отчета по ЛР		4	отчета по ЛР.	
З Кинетика реакций разложения органических соединений Додготовка отчета по ЛР Деякций Д					_		
разложения отчета по ЛР 4 отчета по ЛР пособие и практикум по кинетике органических соединений Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР Подготовка отчета по ЛР Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) 23							
разложения органических соединений 3 Кинетика радикальной полимеризации 3 Кинетический изотопный эффект 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 1 Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций 1 Подготовка отчета по ЛР 4 Отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 4 Отчета по ЛР. 5 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по	3	Кинетика реакций					
органических соединений 3 Кинетика радикальной полимеризации 3 Кинетический изотопный эффект 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 2 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 1 Проверка отчета по ЛР. 4 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 7 Проверка отчета по ЛР. 8 Методическое пособие и практикум по кинетике органических реакций по кинетике отчета по ЛР. 8 Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 2 Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 2 Проверка отчета по ЛР.		разложения	отчета по ЛР		4	отчета по ЛР.	
З Кинетика радикальной полимеризации		органических			_		
отчета по ЛР 3 Кинетический изотопный эффект 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 2 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 1 Проверка отчета по ЛР. 4 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 2 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 6 Проверка отчета по ЛР. 7 Проверка отчета по ЛР. 8 Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) 8 Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 2 Отчета по ЛР.		соединений					реакций
полимеризации отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР. Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций отчета по ЛР 1	3	Кинетика раликальной	Подготовка				
3 Кинетический изотопный эффект Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР. 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР Проверка отчета по ЛР Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23		•	отчета по ЛР		2	П	
3 Кинетический изотопный эффект Подготовка отчета по ЛР 2 Проверка пособие и практикум по кинетике органических реакций 3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Подготовка отчета по ЛР 6 Проверка отчета по ЛР. Методическое пособие и практикум по кинетике органических реакций Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23		полимеризации					
Собщая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной Собыка отчета по ЛР						отчета по ЛР.	•
изотопный эффект отчета по ЛР 2 Проверка отчета по ЛР. Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций отчета по ЛР болька отчета	3	Кинетический					, ,
3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной Общого в растром отчета по ЛР. Троверка отчета по ЛР. Проверка отчета по ЛР. Проверка отчета по ЛР. Троверка отчета по ЛР. Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Вюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23			отчета по ЛР		2	Провория	1 ,
3 Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной Общая трудоемкость самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23 Методическое пособие и практикум по кинетике органических реакций 23 23 24 25 25 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26		1 1			_		органических
Выияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций отчета по ЛР б Проверка отчета по ЛР. Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23	2		П			отчета по лР.	
на скорость гомогенных химических реакций Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной	3	Влияние растворителей					
химических реакций отчета по ЛР. отчета по		на скорость гомогенных	отчета по ЛР		6	Проверка	по кинетике
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23		химических реакций					
дисциплине (час) Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23	Ofm	AND THUTOEMPOOTE CAMOO	TOGTETILUOŬ POĈ	OTLI DO		51 101W 110 J11 .	реакции
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной 23			23				
предусмотренный учебным планом для данной 23		` /	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
		<u>=</u>	-				
дисциплины (час)			планом для да	нной	23		
· /	дисциі	ілины (час)					

4.3. Содержание разделов и тем дисциплины

Трудоемкость дисциплины	4					
(3.e.)						
Наименование	1. Механизм химической реакции					
основных	Понятие механизма химической реакции. Критерии, которым должен					
разделов	удовлетворять механизм. Методы установления механизмов реакций.					
(модулей)	2. Методы кинетических исследований					
	Понятие химической кинетики и задачи кинетических					
	исследований. Ско- рость химической реакции. Экспериментальные					
	методы кинетических иссле-дований. Метод отбора проб:					
	титриметрические методы, хроматография, гравиметрия, полярография. Непрерывные методы: электрохимические методы					
	(потенциометрия, кондуктометрия), оптические методы					
	(поляриметрия, УФ- и ИК-спектроскопия), радиоспектроскопия ЯМР					
	и ЭПР, термометрия, дилатометрия, вольюмометрия. Изучение					
	газофазных реакций: метод давлений. Изучение быстрых реакций;					
	метод потока и струи.					
	3. Проведение и обработка кинетических исследований					
	Последовательность проведения и обработки кинетических					
	исследований. Формально-кинетическое уравнение реакции. Понятие кинетически простой необратимой реакции. Методы определения					
	порядков реакции: интегральный и дифференциальный. Понятия					
	концентрационного (истинного) и временного порядков реакции.					
	Определение порядков реакций методами изоляции и времен					
	полупревращения. Термодинамические параметры химического					
	процесса. Энергия активации и методы ее нахождения. Энтальпия и					
	энтропия активации и факторы их определяющие. Компенсационный					
	эффект.					
	4. Кинетика сложных реакций. Последовательные реакции					
	Кинетика сложных реакций. Последовательные реакции. Понятия					
	скорости образования и расходования промежуточного вещества и					
	методы их нахождения. Уравнения для концентраций исходного,					
	промежуточного и конечного веществ двух последовательных реакций и их графическое выражение. Максимальная концентрация					
	промежуточного вещества и время ее достижения. Определение					
	констант скоростей двух последовательных односторонних реакций					
	первого порядка.					
	5. Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия					
	сложного химического процесса					
	Метод стационарных концентраций (МСК). Условия установления					
	стаци-онарного режима. Примеры использования МСК для реакций					
	радикальной полимеризации и термолиза органических соединений.					
	Лимитирующая стадия сложного химического процесса. Примеры					
	сложных органических реакций, в которых лимитирующей стадией					
	является образование промежуточного вещества или стадия					
	образования конечного продукта реакции.					
	6. Конкурирующие реакции Конкурирующие реакции. Оценка реакционной способности					
	органических соединений методом конкурирующих реакций.					
	Бимолекулярные конкурирующие реакции свободных радикалов					
L						

одинаковых и разных порядков по концентрации радикалов. Фотолиз ацетона. Определение относительных констант взаимодействия метильных радикалов с углеводородами.

7. Кинетика реакций разложения органических соединений

Кинетика реакций разложения органических соединений. Цепной механизм химического превращения, его элементарные стадии. Длина цепи. Факторы, определяющие порядок реакции инициирования при распаде органических соединений. Типы радикалов и механизмы обрыва с их участием. Общий порядок реакции разложения органических соединений в зависимости от механизма обрыва цепи. Факторы, влияющие на механизм обрыва. Механизмы разложения этана Райса-Герцфельда, Кюхлера-Тейле и их экспериментальная проверка.

8. Кинетика радикальной полимеризации

Кинетика радикальной полимеризации. Формально-кинетическое уравнение реакции полимеризации. Связь длин кинетической и полимерной цепей. Степень полимеризации и ее зависимость от концентрации реагентов, температуры реакции, механизмов обрыва и наличия передатчиков цепи.

9. Кинетический изотопный эффект

Кинетический изотопный эффект (КИЭ) и определяющие его факторы. Случаи проявления КИЭ. Способы определения КИЭ. Примеры определения механизмов реакций с помощью изотопного и КИЭ. Механизм Линдемана для мономолекулярных реакций.

10. Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций

Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций. Энергия Гиббса активации и энергия Гиббса переноса и факторы их определяющие. Зависимость степени влияния природы растворителя на химический процесс от строения активированного комплекса. Влияние природы среды на механизмы органических реакций. Влияние диэлектрической постоянной среды на скорость реакции в растворе между ионами, ионом и нейтральной молекулой (уравнение Амиса), двумя полярными молекулами. Зависимость константы скорости реакции от ионной силы раствора в реакциях между ионами, ионом и нейтральной молекулой. Первичный и вторичный солевые эффекты.

Формы текущего контроля	Устный опрос, отчеты
Форма	
промежуточной	Экзамен
аттестации	

4.3.1 Перечень практических занятий и лабораторных работ

			Тру	доемкость (час.)	Hble IBa	емые нции
№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов	Из них практическая подготовка	Оценочн	Формируе

1	Определение реакционной способности методом конкурирующих реакций.	Электрофильное нитрование бензола и толуола	6	1	ПК-4 ПК-5
2	Оценка влияния заместителей на реакционную способность органических соединений	Влияние заместителей на диссоциацию бензойных кислот. Эффект насыщения	8	Устный опрос, коллоквиумы тесты презентации	
3	Реакции замещения у насыщенного атома углерода.	Гидролиз трет- бутилхлорида	6	ллоквиум	
4	Влияние рН на скорость реакции	Окисление муравьиной кислоты перманганатионом	8	опрос, ко	
5	Влияние заместителей на скорость реакций	Эффект Бейкера-Натана	6	стный	
6	Влияние среды на скорость химических реакций	1. Солевой эффект в реакции иодирования ацетона. 2. Солевой эффект Бренстеда	12		

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

No	Тема	Задание	Формируемая компетенция	идк
1	Определение реакционной способности методом конкурирующих реакций.	Выполнение практических заданий по теме «Электрофильное нитрование бензола и толуола»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1
2	Оценка влияния заместителей на реакционную способность органических соединений	Выполнение практических заданий по теме «Влияние заместителей на диссоциацию бензойных кислот. Эффект насыщения»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1
3	Реакции замещения у насыщенного атома углерода.	Выполнение практических заданий по теме «Гидролиз трет-бутилхлорида»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1
4	Влияние рН на скорость реакции	Выполнение практических заданий по теме «Окисление муравьиной кислоты перманганат-ионом»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1
5	Влияние заместителей	Выполнение практических	ПК-4	ПК-4.2

	на скорость реакций	заданий по теме «Эффект Бейкера-Натана»	ПК-5	ПК-5.1
6	Влияние среды на скорость химических реакций	Выполнение практических заданий по теме «Солевой эффект в реакции иодирования ацетона» и «Солевой эффект Бренстеда»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1
7	Радикальная полимеризация	Выполнение практических заданий по теме «Кинетика радикальной полимеризации стирола»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1
8	Химические свойства и химические превращения полимеров	Подготовка отчета по лабораторным работам «Химические свойства и химические превращения полимеров»	ПК-4 ПК-5	ПК-4.2 ПК-5.1

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научноисследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
 - развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов, связанная с подготовкой по закреплению теоретического материала в виде контрольных работ, тестов, устных опросов проводится во внеаудиторное время.

В учебном процессе предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий,

компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий) в сочетании с конкретной научно-исследовательской работой в области химии. Одной из основных активных форм обучения, связанных с ведением того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистрант (научно-исследовательской и научно-педагогической), является семинар, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики,

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением осамостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и обработке полученных экспериментальных данных по каждой лабораторной работе описаны в методических указаниях на выполнение лабораторных работ по практикуму «Кинетика и механизмы органических реакций» /В.Н.Кижняев, О.А. Эдельштейн.- Иркутск: Изд. Иркутск. гос. ун-та, 2001.20 с. и Практикуме по физической органической химии /Н. Исаакс.- М.: Мир, 1971. 290 с.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература

- 1. Ошанина, И. В. Физико-химические основы реакционных процессов: учебнометодическое пособие / И. В. Ошанина. Москва: РТУ МИРЭА, 2021 Часть 1 2021. 77 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/218540 (дата обращения: 30.05.2022). Режим доступа: для авториз. пользователей..+
- 2. Никошвили, Л. Ж. Механизмы гетерогенно-каталитических процессов с участием наночастиц палладия : учебное пособие / Л. Ж. Никошвили. Тверь : ТвГТУ, 2017. 80 с. ISBN 978-5-7995-0909-5. Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/171334 (дата обращения: 30.05.2022). Режим доступа: для авториз. пользователей..+

б) Дополнительная литература

- 1. Максвелл, Джеймс Клерк. Труды по кинетической теории / Д. К. Максвелл; пер. с англ.:В. В. Веденяпин, Ю. Н. Орлов. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 406 с.2 экз. +
- 2. Шмидт, Ф. К. Основы моделирования и оптимизации физико-химических процессов:учеб.пособие / Ф. К. Шмидт, И. В. Расина ; Иркутский гос. ун-т, Сибирская акад. права,эконом.и упр. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. 359 с. 10 экз. +
- 3. Курохтина А. А. Метод конкурирующих реакций в исследованиях механизмовкаталитических процессов: традиционные и новые способы применения: учеб.пособие /А. А. Курохтина, А. Ф. Шмидт; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. Иркутск: Изд-во ИГУ,2012. 93 с. 13 экз. +
- 1. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа. М.: Академия, $2003. 256 \, \mathrm{c.}^+$
- 2. Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Биокинетика. Практический курс. М.: Фаир-Пресс, 1999. 720с.+
- 3. Райхардт К. Растворители и эффекты среды в органической химии. М.: 1991. 2 экз.+



в) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1. http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html
- 2. http://www.chem.msu.ru/rus/chair/vms/welcome.html
- 3. http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lachinov/welcome1.html
- 4. http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lachinov-basic/welcome.html
- 5. http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html#lib (Библиотека Химического факультета МГУ им. Ломоносова)
- 6. http://www.gpntb.ru/ (Государственная публичная научно-техническая библиотека)
 - 7. <u>www.scirus.com</u> поиск научной информации по журналам и web
 - 8. www.elibrary.ru научная электронная библиотека РФФИ

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

- 1. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru бессрочный
- 2. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. Режим доступа: http://нэб.рф. бессрочный
- 3. Научная электронная библиотека «<u>ELIBRARY.RU</u>» [Электронный ресурс] : сайт. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. срок действия по 31.12. 2021 г. доступ: http://elibrary.ru/
- 4. ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № 671 от 14.11.2020 г.; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: www.e.lanbook.com
- 5. Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № Э 656 от 14.11.2020 г. ; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: www.e.lanbook.com
- 6. ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Адрес доступа: https://isu.bibliotech.ru/ Срок действия: бессрочный.
- 7. ЭБС «Руконт» Контракт № 98 от 13.11.2020 г.; Акт № 6К-5415 от 14.11.20 г. Срок действия по 13.11.2021г. доступ: http://rucont.ru/
- 8. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» Контракт № 99 от 13.11.2020г.; Акт № 99А от 13.11.2020 г. Срок действия по 13.11.2021 г. доступа: http://ibooks.ru
- 9. ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 60 от 23.09.2020 г. Акт приема-передачи № 3263 от 18.10.2020; Срок действия по 17.10. 2021 г. доступ: https://urait.ru/ Лицензионный контракт № 04-E-0258 от 20.09.2021 г. Акт приемапередачи № 5684 от 18.10.2021; Срок действия по 17.10. 2022 г. доступ: https://urait.ru/
- 10. ООО «ИВИС», контракт № 157 от 25. 12.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: http://dlib.eastview.com
- 11. ООО «ИД «Гребенников», контракт № 147 от 23. 11.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: http://grebennikon.ru

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий, укомплектованные необходимым оборудованием, приборной базой и реактивами, а именно:

- аудитории, оснащенные мультимедийными средствами, для проведения аудиторных и практических занятий (ауд. 5, 6, 402, 423, 426);
- лабораторные практикумы (ауд. 421) по кинетике и механизмам органических реакций , оснащенные следующим оборудованием:

№ п/п	Наименование	Количество
1	2	3
1	Вытяжной шкаф	6
2	Водоструйные вакуумные насосы	6
3	Мешалка с электроприводом	4
4	Магнитная мешалка	6
5	Рефрактометр ИРФ-22	2
6	Сушильный шкаф СНОЛ -3,5	3
7	Весы	4
8	Штативы	28
9	Термостат	6
10	Пиролизная печь	2
11	Набор химической посуды и реактивы	
12	Лабораторные столы	20
13	Письменные столы	18

Для материально-технического обеспечения практических занятий дисциплины используются лаборатории кафедры органической химии, института химии, лекционные аудитории и фонд библиотеки.

В лекционном классе установлен мультимедийный проектор.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления	OC Windows: DreamSpark Premium, Договор№ 03-016- 14от 30.10.2014
типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 Мгц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет, с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран	Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)
	ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.	Каspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License № 1B08170221054045730177
Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD	OC Windows: DreamSpark Premium, Договор№ 03-016- 14от 30.10.2014
консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в	Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети	Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty

том числе, научно- исследовательской	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-	(15000 лицензий
исследовательской	образовательную среду организации.	Kaspersky Endpoint Security
	F	длябизнеса- стандартный
		Russian Edition. 1500-2499
		Node 1 year Educational License
		№ 1B08170221054045730177

6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1.	Microsoft Office Professional Plus	12	Номер Лицензии Microsoft	01.12.2009	бессрочно
	2007 Russian Academic OPEN No		46211164 Гос.контракт		
	Level		№ 03-162-09 от 01.12.2009		
2.	Microsoft® Windows®	12	Номер Лицензии Microsoft	01.12.2009	бессрочно
	Professional 7 Russian Upgrade		46211164 Гос.контракт		
	Academic OPEN No Level Promo		№ 03-162-09 от 01.12.2009		
3.	OpenOffice 4.1.3	Условия	Условия использования по	Условия	бессрочно
		правооб	ссылке:	правооблад	
		ладателя	https://www.openoffice.org/li	ателя	
			censes/PDL.html		

6.3. Технические и электронные средства:

Методической концепцией преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

В процессе изучения дисциплины «Кинетика и механизмы органических реакций» читаются лекции, проводятся лабораторные работы и защиты отчетов.

На лабораторных занятиях, которые составляют более половины (56%) от контактной работы, каждый студент выполняет лабораторную работу индивидуально. Такой вид организации обучения способствует приобретению навыков самостоятельного ведения экспериментальных работ, навыков обращения и работы с различными химическими веществами и приборами, организации методики экспериментальных работ, а также составления протоколов отчетов химических экспериментов. Подготовка отчетов по лабораторным работам формирует умение проводить первичный анализ результатов с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках органической химии, и формулировать грамотно выводы

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии

1.	Разноуровневое	У преподавателя появляется возможность помогать слабому,	
	обучение	уделять внимание сильному, реализуется желание сильных	
		учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании.	
		Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабые	
		получают возможность испытывать учебный успех, повышается	
		уровень мотивации ученья.	
2.	Проектные методы	Работа по данной методике дает возможность развивать	
	обучения	индивидуальные творческие способности учащихся, более	
		осознанно подходить к профессиональному и социальному	

		самоопределению
3.	Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
4.	Лекционно- семинарско- зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
5.	Информационно- коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.
6.	Система инновационной оценки «портфолио»	Формирование персонифицированного учета достижений обучающегося как инструмента педагогической поддержки социального самоопределения, определения траектории индивидуального развития личности

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

No॒	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во
			j	часов
			Определение реакционной способности	
			методом конкурирующих реакций.	
			Оценка влияния заместителей на	
			реакционную способность	
			органических соединений	
			Реакции замещения у насыщенного	
		актикум ПЗ	атома углерода.	
1	Практикум		Влияние рН на скорость реакции	36
			Влияние заместителей на скорость	
			реакций	
			Влияние среды на скорость химических	
			реакций	
			Радикальная полимеризация	
			Химические свойства и химические	
			превращения полимеров	
Итого часов				36

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущегоконтроля

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых
1	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Определение реакционной способности методом	контролируются ПК-4.2 ПК-5.1

		конкурирующих реакций.	
2	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Оценка влияния заместителей на реакционную способность органических соединений	ПК-4.2 ПК-5.1
3	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Реакции замещения у насыщенного атома углерода.	ПК-4.2 ПК-5.1
4	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Влияние рН на скорость реакции	ПК-4.2 ПК-5.1
5	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Влияние заместителей на скорость реакций	ПК-4.2 ПК-5.1
6	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Влияние среды на скорость химических реакций	ПК-4.2 ПК-5.1
7	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Радикальная полимеризация	ПК-4.2 ПК-5.1
8	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Химические свойства и химические превращения полимеров	ПК-4.2 ПК-5.1

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Индикаторы достижения	Результаты обучения	Процедура оценивания
компетенции	(знать, уметь, владеть)	
ПК-4.2 Проводит расчетно- теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: основные законы и закономерности, определяющие направление и результат протекания процессов в органических реакциях Умеет: проводить первичный	Собеседование. Выполнение практических работ. Собеседование.
	анализ результатов с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках органической химии Умеет:грамотно формулировать выводы	Выполнение практических работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Собеседование. Оформление отчетов по лабораторным работам.
ПК-5.1 Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки и сопоставляет с литературными данными	Знает:правила и нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами и физическими приборами	Выполнение лабораторных работ.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ:

1. Студенту необходимо выполнить 6 лабораторных работ. Каждая работа оценивается максимум на 5 балла. При выполнении лабораторных работ оценивается техника выполнения, оформление отчетов, включающее расчеты заданного синтеза. Максимальное количество баллов на экзамене 30.

Оценка «неудовлетворительно»:

фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач (менее 50 баллов).

Оценка «удовлетворительно»:

несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач (50-69 баллов).

Оценка «хорошо»:

в целом, сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, умение применять методы и подходы изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач с минимальным количеством ошибок непринципиального характера, наличие навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач (70 - 85 баллов).

Оценка «отлично»:

сформированные и систематизированные знания предмета, сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач(86-100 баллов).

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

- 1. Понятие механизма химической реакции. Критерии, которым должен удовлетворять механизм. Методы установления механизмов реакций.
- 2. Понятие химической кинетики и задачи кинетических исследований. Ско- рость химической реакции.
- 3. Экспериментальные методы кинетических исследований. Метод отбора проб: титриметрические методы, хроматография, гравиметрия, полярография.
- 4. Экспериментальные методы кинетических исследований Непрерывные методы: электрохимические методы (потенциометрия, кондуктометрия), оптические методы (поляриметрия, УФ- и ИК-спектроскопия), радиоспектроскопия ЯМР и ЭПР, термометрия, дилатометрия, вольюмометрия. Изучение газофазных реакций: метод давлений. Изучение быстрых реакций; метод потока и струи.
- 5. Последовательность проведения и обработки кинетических исследований. Формально-кинетическое уравнение реакции. Понятие кинетически простой необратимой реакции.
- 6. Методы определения порядков реакции: интегральный и дифференциальный. Понятия концентрационного (истинного) и временного порядков реакции. Определение порядков реакций методами изоляции и времен полупревращения.
- 7. Термодинамические параметры химического процесса. Энергия активации и методы ее нахождения.
- 8. Энтальпия и энтропия активации и факторы их определяющие. Компенсационный эффект.
- 9. Кинетика сложных реакций. Последовательные реакции. Понятия скорости образования и расходования промежуточного вещества и методы их нахождения. 10. Уравнения для концентраций исходного, промежуточного и конечного веществ двух последовательных реакций и их графическое выражение.

- 11. Максимальная концентрация промежуточного вещества и время ее достижения. Определение констант скоростей двух последовательных односторонних реакций первого порядка.
- 12. Метод стационарных концентраций (МСК). Условия установления стационарного режима. Примеры использования МСК для реакций радикальной полимеризации и термолиза органических соединений.
- 13. Лимитирующая стадия сложного химического процесса. Примеры сложных органических реакций, в которых лимитирующей стадией является образование промежуточного вещества или стадия образования конечного продукта реакции.
- 14. Конкурирующие реакции. Оценка реакционной способности органических соединений методом конкурирующих реакций.
- 15. Бимолекулярные конкурирующие реакции свободных радикалов одинаковых и разных порядков по концентрации радикалов. Фотолиз ацетона. Определение относительных констант взаимодействия метильных радикалов с углеводородами.
- 16. Кинетика реакций разложения органических соединений. Цепной механизм химического превращения, его элементарные стадии. Длина цепи. Факторы, определяющие порядок реакции инициирования при распаде органических соединений. Типы радикалов и механизмы обрыва с их участием. Общий порядок реакции разложения органических соединений в зависимости от механизма обрыва цепи. Факторы, влияющие на механизм обрыва.
- 17. Механизмы разложения этана Райса-Герцфельда, Кюхлера-Тейле и их экспериментальная проверка.
- 18. Кинетика радикальной полимеризации. Формально-кинетическое уравнение реакции полимеризации. Связь длин кинетической и полимерной цепей. Степень полимеризации и ее зависимость от концентрации реагентов, температуры реакции, механизмов обрыва и наличия передатчиков цепи.
- 19. Кинетический изотопный эффект (КИЭ) и определяющие его факторы. Случаи проявления КИЭ. Способы определения КИЭ. Примеры определения механизмов реакций с помощью изотопного и КИЭ. Механизм Линдемана для мономолекулярных реакций.
- 20. Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций. Энергия Гиббса активации и энергия Гиббса переноса и факторы их определяющие. Зависимость степени влияния природы растворителя на химический процесс от строения активированного комплекса.
- 21. Влияние природы среды на механизмы органических реакций. Влияние диэлектрической постоянной среды на скорость реакции в растворе между ионами, ионом и нейтральной молекулой (уравнение Амиса), двумя полярными молекулами.
- 22. Зависимость константы скорости реакции от ионной силы раствора в реакциях между ионами, ионом и нейтральной молекулой. Первичный и вторичный солевые эффекты.

Разработчики:

BA		
H 6	профессор	Кижняевв.Н.
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки. Программа рассмотрена на заседании кафедры теоретической и прикладной органической химии и полимеризационных процессов

Протокол <u>№ 07 от «13» мая 2022 г.</u>

Зав. кафедрой

Бувень Эдельштейн О.А.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы