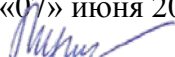



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры
протокол № 8 от «07» июня 2017 г.
Зав. кафедрой  /Мустафин А.Г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института
 /Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина
Б1.В.ДВ.05.02 Экспериментальные методы химической кинетики



Вариативная часть, дисциплина по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность).
04.03.01. Химия

Направленность (профиль) подготовки
Физическая химия
Физическая химия с углубленным изучением английского языка

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) к.х.н., доцент	 /Насретдинова Р.Н. 
---	--

Для приема: 2016 г.

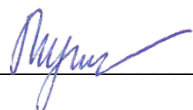
Уфа 2017г.

Составитель: Насретдинова Р.Н., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 8 от «07» июня 2017 г.

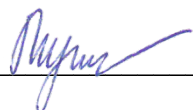
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 11 от 01.06.2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Мустафин А.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 6 от 22.04.2019 г.

Заведующий кафедрой

 / Мустафин А.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Знать: Основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
Умения	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	

Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Экспериментальные методы химической кинетики» является формирование у обучающихся представления о различных методах исследования кинетики и установления механизма химических реакций с применением современного аналитического оборудования, а также навыков практического применения данных методов.

Дисциплина «Экспериментальные методы химической кинетики» относится к *вариативной* части, дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7,8 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения у студентов химического факультета на 1-3 курсах при изучении следующих дисциплин «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия». Актуальность данной дисциплины обусловлена необходимостью расширения общего кругозора студентов в области исследования современных методов анализа микроконцентраций, для исследования закономерностей протекания процессов с целью сознательного управления протеканием реакций.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Не зачтено	Зачтено

компетенци и	заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Не умеет	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Не владеет	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

Код и формулировка компетенции

ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап освоения компетенци и (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Не знает	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Не умеет	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный

			синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Не владеет	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

Код и формулировка компетенции

ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

Этап освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Не знает	Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.
Второй этап (уровень)	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Не умеет	Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Не владеет	Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам

Код и формулировка компетенции

ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Этап освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и	Не знает	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования

	исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ		свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Не умеет	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Не владеет	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными	Тестирование, устный индивидуальный

	материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	опрос
	Знать: Основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тестирование, устный индивидуальный опрос, контрольная работа
2-й этап Умения	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тестирование, устный индивидуальный опрос, контрольная работа
3-й этап Владеть навыкам и	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами	Тестирование, устный индивидуальный опрос

		получения и исследования химических веществ и реакций	
	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2 Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тестирование, устный индивидуальный опрос, контрольная работа

Устный индивидуальный опрос

Устный индивидуальный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

Студент излагает содержание вопроса изученной темы.

Вопросы к устному индивидуальному опросу

Определение понятий «механизм реакции» и «кинетическая модель». Основные методы исследования кинетики и механизма химических реакций.

Классификация химических реакций (быстрые, медленные). Основные элементы используемых экспериментальных установок. Требования, предъявляемые к чистоте реагентов.

Хроматография газовая, газожидкостная, жидкостная. Суть метода, аппаратура. Качественный и количественный анализ при изучении химических реакций.

Оптические методы. Ультрафиолетовая, видимая и инфракрасная спектроскопия. Аппаратура, качественный и количественный анализ.

Методы изучения быстрых реакций. Методы низких концентраций, низких температур, конкурирующих реакций, остановки реакции. Струевые методы: непрерывной, ускоренной, остановленной струи.

Метод импульсного фотолиза. Суть метода, аппаратура. Количественный анализ.

Хемилюминесценция. Схема установки. Применение хемилюминесценции для изучения реакций окисления.

Параболическая модель исследования кинетики и механизма химических реакций. Физическая модель и математический аппарат. Достоинства и недостатки метода. Примеры использования параболической модели для расчета констант скоростей радикальных реакций.

Моделирование химических реакций. Обратная кинетическая задача и ее применение для установления механизма реакции. Достоинства и недостатки.

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;
- 4 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;
- 3 балла выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

Тестирование

1. Свойством равновесности обладает:

- 1) Тепловое излучение
- 2) Люминесценция
- 3) Вынужденное излучение
- 4) Все ответы верны

2. Закон Вавилова гласит, что

1) Для большинства веществ в растворах квантовый выход флуоресценции не зависит от частоты возбуждающего света

2) Выход фотолюминесценции находится в зависимости от длины волны возбуждающего света

3) Квантовый выход флуоресценции зависит от частоты возбуждающего света в широком диапазоне, и резко возрастает при частотах превышающих ту, при которой наблюдается максимум спектра флуоресценции

4) Все ответы не верны

3. Эффективность фосфоресценции в первую очередь определяется

- 1) Концентрацией синглетных молекул
- 2) Концентрацией триплетных молекул!
- 3) Температурой
- 4) Интенсивностью возбуждающего света

Критерии и методика оценивания:

Один тестовый вопрос (25 вопросов).

- 1 балл выставляется студенту, если ответ правильный;

- 0 баллов выставляется студенту, если ответ неправильный.

Контрольная работа

Вопросы контрольной работы:

Хроматография газовая, газожидкостная, жидкостная. Суть метода, аппаратура. Качественный и количественный анализ при изучении химических реакций.

Оптические методы. Ультрафиолетовая, видимая и инфракрасная спектроскопия. Аппаратура, качественный и количественный анализ.

Методы изучения быстрых реакций. Методы низких концентраций, низких температур, конкурирующих реакций, остановки реакции. Струевые методы: непрерывной, ускоренной, остановленной струи.

Метод импульсного фотолиза. Суть метода, аппаратура. Количественный анализ.

Хемилюминесценция. Схема установки. Применение хемилюминесценции для изучения реакций окисления.

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме и изложена грамотным языком в определенной логической последовательности с точным использованием специализированной терминологии; показано уверенное владение нормативной базой;

- 4 балла выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, но имеет один из недостатков:

в работе допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа;

нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;

- 3 баллов выставляется студенту, если работа выполнена неполно, не показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Контрольная работа в 7 семестре

Вариант 1

1. Вычислите длину цепи реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ в присутствии 0,001% NCl_3 , если атомы хлора гибнут по уравнению реакции $\text{Cl} + \text{NCl}_3 = \text{Cl}_2 + \text{NCl}_2$ протекающей без энергии активации. Начальное давление стехиометрической смеси хлора и водорода $2,67 \cdot 10^4$ Па, температура 220°C .
2. Рассчитайте, во сколько раз изменится давление на нижнем пределе воспламенения смеси водорода с кислородом, если смесь разбавить в три раза азотом. Гибель атомов происходит в диффузионной области.

Критерии и методика оценивания:

Не зачтено – выставляется студенту, если решение задач неправильно и свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Зачтено - выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все задачи контрольной работы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, формул.

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

- 1) Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии : учебник / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков.– М.: Мир, 2006 . – 683 с.
- 2) Кинетика и механизм каталитических процессов [Электронный ресурс]: конспект лекций. Ч.1 / Башкирский государственный университет; сост. Ю.Н. Биглова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2018 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ
[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Biglova_sost_Kinetika_1_kons_lek_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Biglova_sost_Kinetika_1_kons_lek_2018.pdf)
- 3) Талипов, Р.Ф. Реакция Принса. Развитие представлений о механизме реакции. [Электронный ресурс] : монография / Р.Ф. Талипов, И.В. Вакулин, О.Ю. Купова .— Германия : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—
[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Talipof_i_dr_Reakciya_Prinsa_Monogr_2013.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Talipof_i_dr_Reakciya_Prinsa_Monogr_2013.pdf)

Дополнительная литература:

- 4) Зимин Ю.С. Кинетика и механизм озонированного окисления спиртов, эфиров, кетонов и олефинов в водной среде. Дисс. ... докт. хим. наук.- Уфа:ИОХ УНЦ РАН, 2006. – 302 с.
- 5) Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика. М.: Химия, 2000.
- 6) Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций. М.: Высшая школа, 1988.
- 7) Эмануэль Н.М., Гал Д. Окисление этилбензола. М.: Наука, 1984.
- 8) Эмануэль Н.М., Сергеев Г.Б. Методы исследования механизмов химических реакций. М.: Высшая школа, 1980.
- 9) Колдин Е. Быстрые реакции в растворе. М.: Мир, 1966.
- 10) Денисов Е.Т. Новые эмпирические модели реакций радикального отрыва. Успехи химии. 1997, т.66, № 10, с.953-971.
- 11) Борисов И.М. Кинетика и механизм окисления карбонилсодержащих соединений.

Дисс. ... докт. хим. наук.- Уфа:ИОХ УНЦ РАН, 1999. – 278 с.

12) Хурсан С.Л. Органические полиоксиды. Дисс. ... докт. хим. наук.- Уфа:ИОХ УНЦ РАН, 1999. – 328 с.

13) Комиссаров В.Д. Механизм окисления озоном насыщенных органических соединений. Дисс. ... докт. хим. наук.- Уфа:ИХ БНЦ УрО АН СССР, 1990. – 305 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус)</p> <p>2. учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 101 (химфак корпус), лаборатория № 120 (химфак корпус)</p> <p>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус)</p>	<p align="center">Аудитория № 405</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p align="center">Аудитория № 311</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p align="center">Аудитория № 310</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 001</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 002</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 006</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 007</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 008</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Лаборатория № 101</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, аквадистиллятор ДЭ-4, кондуктометры, модуль “Термостат”, модуль “Универсальный контроллер”, холодильник ATLANT MXM 2835-90, поляриметр круговой СМ-3, термостаты -3 шт., сесы аналитические Ohaus PA-64 С (65 г/0,0001 г), кондуктометр АНИОН 7020, весы технические, персональный компьютер Pentium 4, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц, кювета 100мм для поляриметра СМ-3 – 3 шт.</p> <p align="center">Лаборатория № 120</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, термостаты – 2шт., модуль “Электрохимия”, модуль “Универсальный контроллер”, модуль “Термохимический анализ”, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"СQ 100 еи (моноблок)</p> <p align="center">Читальный зал № 1</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p> <p>4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU</p> <p>5. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License</p>

<p>корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус)</p> <p>5. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p align="center">Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p align="center">Читальный зал № 5</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p align="center">Читальный зал № 6</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p align="center">Читальный зал № 7</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p align="center">Аудитория № 004</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p align="center">Аудитория № 005</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPO Neos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p> <p align="center">Лаборатория № 418</p> <p>Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250V),3604, 99p T.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolopino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Core J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веpl.клавиат ура+мышь, принтер Canon i-SENSYS MF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIP LF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p align="center">Лаборатория № 416</p> <p>Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук Fujitsu Lifeboок F530 Intel Core i3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/BT/15.6"/Wi n7HB+office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	
--	---	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Методы исследования механизмов химических реакций
на 7-8 семестры
очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	-
лабораторных	30
контроль самостоятельной работы (КСР)	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	81,3

Форма контроля:
Контрольная работа 7 семестр
Зачет 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр								
1.	Введение. Определение понятий «механизм реакции» и «кинетическая модель». Основные методы исследования кинетики и механизма химических реакций. Классификация химических реакций (быстрые, медленные). Основные элементы используемых экспериментальных установок. Требования, предъявляемые к чистоте реагентов.	5			1	[1-4, 6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	
2.	Инструментальные методы. Хроматография газовая, газожидкостная, жидкостная. Суть метода, аппаратура. Качественный и количественный анализ при изучении химических реакций.	10			1	[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	
3.	Оптические методы. Ультрафиолетовая, видимая и инфракрасная спектроскопия. Аппаратура, качественный и количественный анализ.	5			1,5	[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	
	Определение понятий «механизм реакции» и «кинетическая модель». Основные методы исследования кинетики и механизма химических реакций. Классификация химических реакций (быстрые, медленные).	5				[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	

	Основные элементы используемых экспериментальных установок. Требования, предъявляемые к чистоте реагентов.							
	Инструментальные методы. Хроматография газовая, газожидкостная, жидкостная. Суть метода, аппаратура. Качественный и количественный анализ при изучении химических реакций.	5				[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	
	Оптические методы. Ультрафиолетовая, видимая и инфракрасная спектроскопия. Аппаратура, качественный и количественный анализ.	2				[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	
8 семестр								
4.	Определение понятий «механизм реакции» и «кинетическая модель». Основные методы исследования кинетики и механизма химических реакций. Классификация химических реакций (быстрые, медленные). Основные элементы используемых экспериментальных установок. Требования, предъявляемые к чистоте реагентов.			10	25	[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование, устный индивидуальный опрос
5	Инструментальные методы. Хроматография газовая, газожидкостная, жидкостная. Суть метода, аппаратура. Качественный и количественный анализ при изучении химических реакций.			10	25	[1-4, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование, устный индивидуальный опрос
6	Оптические методы. Ультрафиолетовая, видимая и инфракрасная спектроскопия. Аппаратура, качественный и количественный анализ.			10	27,8	[1-4, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование, устный опрос, контрольная работа
	Всего часов:	32		30	81,3			

Рейтинг – план дисциплины

Экспериментальные методы химической кинетики
 Направление подготовки 04.03.01 Химия
 курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Устный индивидуальный опрос	5	6	0	30
Рубежный контроль				
Тестовый контроль	15	1	0	15
Модуль 2				
1. Устный индивидуальный опрос	5	5	0	25
Рубежный контроль				
Тестовый контроль	15	1	0	15
Контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение семинарских занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет		1	0	