

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.06.01 Практическая химическая кинетика**

Вариативная часть, дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

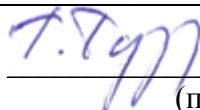
Направление подготовки (специальность).

04.03.01. Химия

Направленность (профиль) подготовки

Физическая химия

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н., доцент	 /Гарифуллина Г.Г. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2015 г.

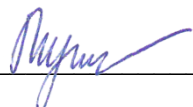
Уфа 2017г.

Составитель: Гарифуллина Г.Г., к.х.н., доцент.

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

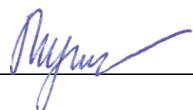
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 11 от 01.06.2018 г.

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 спланируемыми 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	6
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	6
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	9
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
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 теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	ОПК-4 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	
	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий	
	Знать: основные этапы развития химии; - научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	ПК-4 Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	
	Знать: возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	ПК-5 Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	
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 теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	ОПК-4 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	
	Уметь: применять основные фундаментальные химические понятия	ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий	
	Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	ПК-4 Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности	

		развития химической науки при анализе полученных результатов	
	Уметь: применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	ПК-5 Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	ОПК-4 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	
	Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий	
	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопроса поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	ПК-4 Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	
	Владеть: навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	ПК-5 Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Основной целью изучения дисциплины «*Практическая химическая кинетика*» является приобретение студентами современных представлений о методах расчета скоростей химических реакций

Дисциплина «*Практическая химическая кинетика*» относится к *вариативной* части, дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на *4 курсе* в 7 семестре.

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 кинетики процессов, 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 теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
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

**ОПК-4** Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать: основные источники информации для решения	Не знает	Знает структуру и содержание основных российских и

(уровень)	задач профессиональной сферы деятельности Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач		международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использованием стандартного программного обеспечения
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	Не умеет	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Не владеет	Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона

### ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий

Этап освоения компетенции и (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Не знает	Сформированные систематические представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные фундаментальные химические понятия	Не умеет	Сформированное умение пользоваться основными фундаментальными химическими понятиями
Третий этап	Владеть системой базовых фундаментальных химических	Не владеет	Успешное и систематическое применение фундаментальных

(уровень)	понятий		химических понятий
-----------	---------	--	--------------------

**ПК-4** Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные этапы развития химии; - научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	Не знает	Способен к грамотному распределению времени и расстановке приоритетов в выполнении работы.
Второй этап (уровень)	Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	Не умеет	Показывает уверенное владение знаниями во многих направлениях химического анализа.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопроса поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	Не владеет	Контролирует факторы, способные повлиять на выполняемую работу, при необходимости корректирует свои действия.

**ПК-5** Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Владеть: навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	Не знает	В полной мере владеет навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов
Второй этап (уровень)	Уметь: применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных	Не умеет	В полной мере умеет применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных



	экспериментов		экспериментов
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	Не владеет	В полной мере владеет навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов

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 теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	ОПК-4 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Знать: основные этапы развития химии; - научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в	ПК-4 Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при	Тестирование, устный индивидуальный опрос

	развитие химии.	анализе полученных результатов	
	Знать: возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	ПК-5 Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
2-й этап	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 теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Тестирование, устный индивидуальный опрос
Умения	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	ОПК-4 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Уметь: применять основные фундаментальные химические понятия	ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	ПК-4 Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Уметь: применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	ПК-5 Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
3-й этап	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Тестирование, устный индивидуальный опрос
Владеть навыками	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для	ОПК-4 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-	Тестирование, устный индивидуальный опрос

	обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	коммуникационных и компьютерных технологий	
	Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	ПК-3 Владением системой фундаментальных химических понятий	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопроса поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	ПК-4 Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Тестирование, устный индивидуальный опрос
	Владеть: навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	ПК-5 Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Тестирование, устный индивидуальный опрос

### **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**

Вопросы к семинару 1. Введение. История развития химической кинетики. Вклад русских и советских ученых в развитие химической кинетики. Основные понятия химической кинетики. Кинетическая кривая. Скорость химической реакции. Средняя, истинная и начальная скорость химической реакции.

Вопросы к семинару 2. Основной закон химической кинетики. Закон действующих масс. Область применения закона действующих масс. Порядок химической реакции. Константа скорости химической реакции. Методы определения порядка химической реакции. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка химической реакции. Определение порядка реакции по времени полупревращения

Вопросы к семинару 3. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Политермический способ определения энергии активации.

Вопросы к семинару 4. Формальная кинетика реакций простых типов. Реакции первого и второго порядка. Дифференциальные и интегральные уравнения. Время полупревращения.

Вопросы к семинару 5. Сложные реакции, Экспериментальные различия сложных реакций от простых. Принцип независимости протекания элементарных реакций в составе сложных процессов. Кинетические закономерности протекания радикально-цепных реакций. Элементарные стадии процесса. Принцип квазистационарных концентраций.

Вопросы к семинару 6. Каталитические реакции. Механизм гомогенного катализа. Кислотно-основной катализ. Специфический кислотный катализ. Общий кислотно-основной катализ.

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. Согласно принципу Ле-Шателье равновесие смещается в сторону

- A) каталитической реакции
- B) экзотермической реакции
- C) эндотермической реакции
- D) увеличение внешнего воздействия
- E) ослабление внешнего воздействия

2. В ходе химической реакции катализаторы

- A) ускоряют реакцию
- B) не влияют на скорость реакции
- C) замедляют реакцию
- D) прекращают реакцию
- E) расходуется в ходе реакции

3. Сместит равновесие вправо  $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2 - Q$

- A) введение катализатора
- B) понижение температуры
- C) повышение давления
- D) повышение концентрации кислорода
- E) понижение давления

4. Гетерогенная реакция будет между

- A) азот и кислород
- B) хлор и водород
- C) оксид азота и кислород
- D) фтор и кислород
- E) углерод и кислород

5. Увеличение концентрации кислорода в 3 раза в реакции  $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2$

приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 9 раз
- B) уменьшению скорости реакции в 27 раз
- C) увеличению скорости реакции в 3 раза
- D) уменьшению скорости реакции в 9 раз
- E) увеличению скорости реакции в 27 раз

6. Увеличение концентрации аммиака в 3 раза в реакции  $4\text{NH}_3 + \text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 3 раза
- B) увеличению скорости реакции в 81 раз
- C) увеличению скорости реакции в 12 раз
- D) увеличению скорости реакции в 60 раз
- E) увеличению скорости реакции в 27 раз

7. Уменьшение концентрации водорода в 2 раза, в реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ , приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 2 раза
- B) уменьшению скорости реакции в 3 раза
- C) уменьшению скорости реакции в 6 раз
- D) уменьшению скорости реакции в 8 раз
- E) увеличению скорости реакции в 6 раз

Критерии и методика оценивания:

Один тестовый вопрос (25 вопросов).

- 1 балл выставляется студенту, если ответ правильный;

- 0 баллов выставляется студенту, если ответ неправильный.

#### **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. Заиков Г.Е., Ахметханов Р.М.. Химическая кинетика и примеры ее практического применения. Учебное пособие. РИЦ БашГУ, 2015, 84с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций. М.: Высшая школа, 1988, 392 с.
2. Пурмаль А.П.. А,Б,В химической кинетики. М: ИКЦ «Академкнига» 2004, 277с.
3. Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики. М.: Высшая школа, 1984, 400 с.
4. Панченков Г.М., Лебедев В.П. Химическая кинетика и катализ. М.: Химия, 1985, 590 с.
5. Еремин В.В. и др. Основы физической химии. -М., Экзамен, 2005. -478 с.
6. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. С. Гамеева .— Изд. 4-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017 .— 192 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" [https://e.lanbook.com/book/92621#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/92621#book_name)
7. Воробьев А.Х. Практическая химическая кинетика. Химическая кинетика в задачах с решениями : учеб. пособие для студ. спец. 020101.65-Химия / под общ. ред. М.Я. Мельникова .— М. : Изд-во МГУ; СПб. : Изд-во СПбГУ, 2006. 590с

#### **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](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><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус)</p> <p><b>2.учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа:</b> 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)</p> <p><b>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> 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), аудитория № 005 (химфак корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic</p> <p align="center"><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite</p> <p align="center"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Читальный зал № 1</b> 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 align="center"><b>Читальный зал №2</b> 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"><b>Читальный зал № 5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p align="center"><b>Читальный зал № 6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. KasperskyEndpointSecurity 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. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84_64) GNUGeneralPublicLicense</p>

<p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> 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><b>5. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p>ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал № 7</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Аудитория № 004</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Аудитория № 005</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONeos 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><b>Лаборатория № 418</b>  Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр pH-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250B),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.поверххG-MAG HS, метр-pH pH-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;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 Canoni-SENSYSMF3010, pH-метр pH-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p><b>Лаборатория № 416</b>  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 FujitsuLifebookKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/ВТ/15.6"/Win7НВ+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 Практическая химическая кинетика  
на 7 семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48,2
лекций	32
практических/ семинарских	16
лабораторных	-
контроль самостоятельной работы (КСР)	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	95,8

Форма контроля:  
Зачет 7 семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я 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.	Введение. История развития химической кинетики. Вклад русских и советских ученых в развитие химической кинетики. Основные понятия химической кинетики. Кинетическая кривая. Скорость химической реакции. Средняя, истинная и начальная скорость химической реакции.	5	2		16	[1-4, 6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование, устный индивидуальный опрос
2.	Основной закон химической кинетики. Закон действующих масс. Область применения закона действующих масс. Порядок химической реакции. Константа скорости химической реакции. Формальная кинетика реакций простых типов. Реакции первого и второго порядка. Дифференциальные и интегральные уравнения. Время полупревращения.	5	2		16	[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование, устный индивидуальный опрос
3.	Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Политермический способ определения энергии активации.	5	2		16	[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование, устный индивидуальный опрос

	Сложные реакции, Экспериментальные различия сложных реакций от простых. Принцип независимости протекания элементарных реакций в составе сложных процессов.							
4.	Кинетические закономерности протекания ради-кальноцепных реакций. Элементарные стадии процесса. Принцип квазистационарных концентраций.	5	3		16	[6, 9, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование
5	Каталитические реакции. Механизм гомогенного катализа. Кислотно-основной катализ. Специфический кислотный катализ. Общий кислотно-основной катализ	5	3		16	[1-4, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование
6	Методы определения порядка химической реакции. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка химической реакции. Определение порядка реакции по времени полупревращения	7	4		15,8	[1-4, 10]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Тестирование
	<b>Всего часов:</b>	32	16		95,8			

## Рейтинг – план дисциплины

Практическая химическая кинетика  
 Направление подготовки 04.03.01 Химия  
 курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Устный индивидуальный опрос	5	5	0	25
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль	15	1	0	15
<b>Модуль 2</b>				
1. Устный индивидуальный опрос	5	7	0	35
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль	25	1	0	25
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение семинарских занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет		1	0	