

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Избранные главы фундаментальной химии

Блок 1, Вариативная часть Б1.В.01

**Программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Физическая химия

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель) Профессор, д.х.н., профессор	<u>Ю.С. Зимин</u> /Зимин Ю.С.
---	-------------------------------

Для приема: 2017 г.

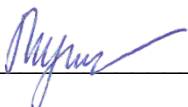
Уфа 2017 г.

Составитель: Зимин Ю.С., д.х.н., проф., профессор кафедры физической химии и химической экологии

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

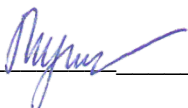
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 11 от 01.06.2018 г.

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.

### 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	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
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	8
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	22
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	31
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	32
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

**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: методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) Знать: основные законы химии	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	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-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	
	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	
	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	

	<p>Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности</p> <p>Знать: пути решения возникающих проблем</p>	<p>ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	
	<p>Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.</p>	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	
Умения	<p>Уметь: с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p> <p>Уметь: Анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.</p>	<p>ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	
	<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p>	<p>ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	
	<p>Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов</p>	<p>ОПК-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	
	<p>Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа</p> <p>Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	
	<p>Уметь: проводить многостадийный синтез</p> <p>Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты эксперимента</p>	<p>ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	

	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	
	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	
	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ Владеть: Навыками выражать сделанные выводы в доступной для понимания форме	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	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-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	
	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	

	магистерской диссертации		
	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА. Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	
	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	
	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Избранные главы фундаментальной химии» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на 1 году обучения в 1 и 2 семестрах.

Цели изучения дисциплины:

- формирование у магистров современных представлений об уровне научных достижений в области физической химии;
- освоение совокупности средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование специальных умений для решения современных задач физической химии.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, органическая химия и физическая химия. При освоении данной дисциплины требуются знания, умения и навыки, приобретённые в результате освоения всех предшествующих дисциплин, особенно таких, как неорганическая химия, органическая химия и физическая химия. Дисциплина «Избранные главы фундаментальной химии» базируется на основных понятиях и законах, изучаемых студентами в названных дисциплинах.

## 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

ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез)	Фрагментарные знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов к абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач
	Знать: основные законы химии	Ошибается в основных законах химии	Знает отдельные законы химии	Знает основные законы химии	Полностью знает и понимает основные законы химии
Второй этап (уровень)	Уметь: с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач
	Уметь: анализировать	Не способен делать	Испытывает	Способен самостоятельно	Способен



	получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.	соответствующие выводы при анализе экспериментальных данных	определенные трудности при анализе получаемых экспериментальных данных	анализировать экспериментальные данные, но затруднятся делать соответствующие выводы	самостоятельно анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы
Третий этап (уровень)	Владеть: системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ	Фрагментарное применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления	В целом успешное, но не систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления	Успешное и систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления
	Владеть: Навыками выражать сделанные выводы в доступной для понимания форме	Не способен выражать сделанные выводы в доступной для понимания форме	Испытывает сложности при формулировании сделанных выводов в доступной для понимания форме	Владеет определенным навыком выражать сделанные выводы в доступной для понимания форме	Четко и логически обоснованно формулирует сделанные выводы

### Код и формулировка компетенции

ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый (уровень)	этап Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования.	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
Второй (уровень)	этап Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления	Имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности,	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов

	деятельности.	не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности.		способов выполнения деятельности намеченным целям.	выполнения деятельности.
	Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Зная содержание процесса обучения, не умеет самостоятельно отбирать и систематизировать подлежащую усвоению информацию, выбирать методы и приемы организации своей познавательной деятельности.	Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.	Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
Третий (уровень)	этап Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	Владеет информацией об отдельных приемах саморегуляции, но не умеет реализовывать их в	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности

		конкретных ситуациях.	конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	конкретных заданных условиях.	и.
	Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Владеет отдельными приемами самоорганизации и образовательного процесса, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.	Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.	Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.

### Код и формулировка компетенции

ОПК-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: основные	Знает названия	Знает структуру и	Знает структуру и	Знает структуру и

	источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности	нескольких основных российских научных и образовательных порталов по химии	содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, но допускает отдельные неточности	содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов	содержание основных российских и международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов
	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Знает устройство компьютера, но плохо понимает назначение его основных рабочих узлов	Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере деятельности	Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности	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	Испытывает затруднения в последовательности операций и составлении поискового запроса	Умеет составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации	Умеет корректно составить запрос для поиска общей информации по заданной теме на научных и образовательных порталах в сети Интернет	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач
	Уметь: применять стандартное программное обеспечение при	Умеет использовать отдельные функции наиболее распространенных	Умеет использовать основные функции наиболее распространенных	Умеет использовать стандартное программное обеспечение при	Умеет использовать несколько программных продуктов для

	решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов, но допускает грубые ошибки	программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами	Затрудняется в поиске профессиональной информации в сети Интернет	Владеет начальными навыками работы с научными и образовательными порталами	Владеет навыками составления запросов для поиска необходимой информации на научных и образовательных порталах в сети Интернет	Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет
	Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Способен использовать стандартное программное обеспечение для обработки результатов исследований и подготовки презентаций при непосредственной помощи сотрудника более высокой квалификации	Владеет первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков	Владеет базовыми навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, форматирования текстов, построения графиков и рисунков	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

**Код и формулировка компетенции:**

ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Затрудняется в определении научной новизны и практической значимости полученных данных	Формулирует с ошибками научную новизну и практическую значимость полученных данных	В целом верно формулирует научную новизну и практическую значимость полученных данных, требуется правка специалистом	Знает научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении НИР
	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Затрудняется в выборе литературы по тематике исследования. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках экспериментальных методов	Для работы с литературой требуется начальный список. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках теоретических методов	Не всегда выбирает адекватную литературу. Допускает неточности в оценке преимуществ и недостатков теоретических и экспериментальных методов	Уверенно выбирает литературу по тематике исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.
Второй этап (уровень)	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Затрудняется в выделении теоретической основы экспериментальных методов используемых в НИР	Определяет отдельные теоретические положения экспериментальных методов.	В целом верно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР.	Самостоятельно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР с привлечением литературы
	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Затрудняется в составлении конспекта	Составляет конспект, ошибается в определении главных положений предшествующих работ по теме НИР	Составляет конспект, определяет главные положения предшествующих работ с помощью специалиста в данной области	Правильно составляет конспекты, самостоятельно выделяет главные положения предшествующих работ
Третий этап (уровень)	Владеть: начальными навыками в формулировке	Затрудняется в проведении	Затрудняется в формулировке	Проводит литературный анализ. Формулирует	Способен формулировать тематику

	тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	первичного литературного анализа в выбранной области исследований	тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных.	тематику НИР с последующей правкой и уточнениями специалистом	НИР по результатам литературного анализа в выбранной области исследований.
	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Затрудняется в проведении экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР диссертации	Владеет ограниченным набором навыков экспериментальных работ	Владеет ограниченным набором навыков экспериментальных и теоретических работ	Показывает уверенное владение навыками экспериментальных и теоретических работах по теме НИР диссертации

**Код и формулировка компетенции:**

ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения *	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Затрудняется в выборе методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Может предложить один из возможных методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса	Может предложить несколько способов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса	Может обосновать выбор оптимального способа получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса
	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	Затрудняется в выборе методов обработки результатов эксперимента	Имеет общее представление о существующих стандартных методах обработки результатов эксперимента	Знает стандартные методы обработки результатов эксперимента	Имеет представление о нестандартных методах обработки результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить многостадийный синтез	Умеет проводить отдельные стадии, но допускает ошибки	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта



			менее 50% от заявленного в методике	продукта более 50% от заявленного в методике	согласно заявленному в методике
	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Может указать группу методов исследования предложенного вещества (материала, процесса), подготовить образцы для измерений, но допускает ошибки	Может выбрать метод диагностики конкретного вещества (материала, процесса) из набора предложенных и провести измерения на простом оборудовании под руководством специалиста более высокой квалификации	Может указать метод исследования веществ (материалов, процессов), сформулировать общие требования к условиям диагностики и самостоятельно провести измерения на простом оборудовании	Может указать несколько методов исследования конкретного вещества (материала, процесса), сформулировать требования к условиям диагностики, умеет адаптировать стандартные методики эксперимента для решения конкретных задач
	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	Умеет использовать компьютерные технологии для систематизации результатов эксперимента, но допускает грубые ошибки	Умеет представлять результаты эксперимента в виде, пригодном для последующей обработки с использованием вычислительных средств	Способен применить предлагаемый программный продукт для обработки экспериментальных данных	Способен выбрать и применить программный продукт, наиболее подходящий для обработки результатов конкретного эксперимента
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет отдельными навыками получения сложных веществ, общими представлениями о способах их диагностики и обработки результатов эксперимента, но допускает ошибки	Владеет некоторыми навыками многостадийного синтеза, методологией выбора способов диагностики веществ и материалов, но допускает отдельные ошибки при обработке результатов эксперимента	В целом владеет навыками многостадийного синтеза и методологией выбора способов диагностики веществ и материалов	В полном объеме владеет навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и методами обработки результатов эксперимента

**Код и формулировка компетенции:**

ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
Третий этап (уровень)	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки
	Владеть: начальными навыками работы со специализированным	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора,	Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном

	научным оборудованием	снятии показаний измерений		параметры прибора в ходе эксперимента.	научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
--	-----------------------	----------------------------	--	--	---

**Код и формулировка компетенции:**

ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Затрудняется в формулировании возможных проблем	Плохо знает основные возможные проблемы	Знает отдельные возможные проблемы	Знает основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности
	Знать: пути решения возникающих проблем	Затрудняется в формулировании путей решения возникающих проблем	Плохо знает пути решения возникающих проблем	Знает пути решения отдельных проблем	Знает пути решения возникающих проблем
Второй этап (уровень)	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Затрудняется в выявлении возникающих проблем	Затрудняется в выявлении и разборе возникающих проблем	Имеет недостатки при разборе возникающих проблем с целью поиска путей их решения	Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения
	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Затрудняется в выделении главных проблем	Нечетко выделяет возникающие проблемы	Не может ранжировать проблемы по степени важности	Умеет выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
Третий этап	Владеть: способностью к	Затрудняется в	Затрудняется в анализе	Имеет отдельные	Владеет

(уровень)	определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	определении возникающих проблем	возникающих проблем	затруднения в определении и анализе возникающих проблем	способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности
-----------	---	---------------------------------	---------------------	---	--

**Код и формулировка компетенции:**

ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Первый этап (уровень)	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Не способен грамотно подобрать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Частично знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ, но допускает отдельные ошибки.	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ
Второй этап (уровень)	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Не способен грамотно на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения	Испытывает определенные затруднения на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ,	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий, но допускает отдельные	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий.

		задач для проведения семинарских занятий.	обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	ошибки.	
	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Не способен грамотно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Испытывает затруднения правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета, но допускает отдельные ошибки.	Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Не способен грамотно отбирать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Испытывает затруднения об отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Владеет навыками отбора материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных, но допускает некоторые ошибки.	Способен грамотно отобрать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.

Критериями оценивания являются оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения дисциплины.

**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**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
1-й этап  Знания	Знать: методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) Знать: основные законы химии	ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	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-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум

	<p>Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)</p> <p>Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента</p>	<p>ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
	<p>Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.</p>	<p>ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
	<p>Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности</p> <p>Знать: пути решения возникающих проблем</p>	<p>ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
	<p>Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.</p>	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
2-й этап	<p>Уметь: с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p> <p>Уметь: Анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.</p>	<p>ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
Умения	<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной</p>	<p>ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>

для выполнения профессиональной деятельности.		
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-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
Уметь: проводить многостадийный синтез Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум



	<p>Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий</p> <p>Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.</p>	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
3-й этап	<p>Владеть: системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ</p> <p>Владеть: Навыками выражать сделанные выводы в доступной для понимания форме</p>	<p>ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
Владеть навыкам и	<p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>ОК-3 Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
	<p>Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами</p> <p>Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу</p>	<p>ОПК-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>
	<p>Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.</p> <p>Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум</p>

	НИР магистерской диссертации		
	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА. Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-3 Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум

### Экзаменационные билеты

#### Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса из разных разделов программы.

#### Перечень вопросов для экзамена:

1. Термодинамические системы и термодинамический метод их описания. Термическое равновесие системы. Нулевой закон термодинамики.
2. Термодинамические переменные. Интенсивные и экстенсивные величины. Уравнения состояния.
3. Первый закон термодинамики. Формулировка закона, его интерпретации. Внутренняя энергия. Энтальпия. Теплоемкость.

4. Термохимия. Приложения первого закона термодинамики. Закон Гесса и следствия из него.
5. Второй закон термодинамики. Уравнение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
6. Энтропия. Основные свойства. Изменение энтропии изолированной системы и направление процесса. Постулат Планка. Расчет абсолютного значения энтропии.
7. Приложения второго начала термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Соотношения Максвелла.
8. Изотерма химической реакции Вант-Гоффа. Ее вывод. Анализ уравнения. Определение направления процесса по уравнению изотермы химической реакции.
9. Стандартное состояние системы. Стандартные значения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.
10. Связь стандартных энергии Гиббса и энергии Гельмгольца с константами химического равновесия  $K_f$  и  $K_a$ .
11. Использование стандартного изменения энергии Гиббса для получения приближенных данных о протекании химических реакций. Физический смысл величин  $\Delta G$  и  $\Delta G^\circ$ .
12. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Закон действия масс. Его термодинамический вывод.
13. Термодинамические и концентрационные константы равновесия. Различные формы записи констант равновесия. Связь между  $K_f$ ,  $K_p$ ,  $K_o$ ,  $K_n$ ,  $K_x$ ,  $K_a$ .
14. Связь между термодинамическими константами равновесия и стандартными изменениями энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.
15. Кинетическая кривая. Определение. Вид кинетических кривых для исходных реагентов, промежуточных и конечных продуктов реакции.
16. Скорость химической реакции. Определение для гомогенной реакции в закрытой системе. Размерность скорости. Средняя, истинная и начальная скорости. Вычисление истинной скорости реакции из экспериментальных данных.
17. Формулировка закона действия масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл. Порядок реакции (по исходным реагентам, суммарный). Молекулярность реакции.
18. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.
19. Односторонние реакции первого порядка. Дифференциальное (кинетическое) уравнение реакции первого порядка, его интегрирование. Полулогарифмическая анаморфоза. Период полупревращения.
20. Односторонние реакции второго порядка. Дифференциальные уравнения реакции второго порядка (для случаев с равными и отличающимися концентрациями исходных веществ), их интегрирование.
21. Односторонние реакции третьего порядка. Дифференциальное уравнение реакции третьего порядка (для случая с равными концентрациями исходных веществ), его интегрирование.
22. Определение порядка и константы скорости реакции из экспериментальных данных. Дифференциальный и интегральный методы.
23. Отличительные особенности сложных реакций. Принцип независимости элементарных стадий.
24. Обратимые реакции первого порядка. Кинетическое условие равновесия, константа равновесия. Уравнение для скорости реакции и его интегрирование. Вычисление констант скоростей прямой и обратной реакций.
25. Параллельные реакции. Определение констант скоростей элементарных стадий из кинетических кривых расходования исходных соединений, накопления продуктов реакции.

26. Последовательные реакции первого порядка. Система кинетических дифференциальных уравнений и ее решение. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества и времени ее достижения от соотношения констант скоростей.
27. Цепные реакции. Определение. Основные понятия цепных реакций. Активный центр. Примеры одно-, двух- и трехцентровых цепных реакций. Принцип неуничтожимости свободной валентности, звено цепи, длина цепи.
28. Основные стадии цепных реакций. Зарождение цепей: физическое и химическое (вещественное) инициирование. Продолжение цепей, Обрыв цепей (квадратичный и линейный). Разветвление и вырожденное разветвление цепей.

### Образец экзаменационного билета

#### Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

---

Направление 04.04.01 «Химия»

Дисциплина Избранные главы фундаментальной химии

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Общие особенности реакций с участием высокомолекулярных соединений, отличающие их от реакций низкомолекулярных соединений.
2. Зависимость константы скорости и скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.

Зав. кафедрой физической химии и  
химической экологии

А.Г. Мустафин

2017-2018 уч. г. Кафедра физической химии и химической экологии

---

#### Критерии и методика оценивания:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно,

но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Пример варианта перечня вопросов для индивидуального и группового опроса на занятии**

**Тема: Основные понятия и постулаты химической кинетики.**

1. Кинетическая классификация химических реакций.
2. Кинетическая кривая. Определение. Вид кинетических кривых для исходных реагентов, промежуточных и конечных продуктов.
3. Скорость химической реакции. Определение. Размерность скорости. Скорость реакции по компонентам и скорость реакции. Виды скоростей (средняя, истинная и начальная) и их нахождение из экспериментальных данных.
4. Закон действия масс – основной постулат химической кинетики, его формулировка. Запись закона действия масс для простых и сложных химических реакций. Порядок реакции (по компоненту, суммарный). Молекулярность реакции. Константа скорости, ее химический смысл. Размерности констант скоростей реакций различных порядков.

**Критерии оценки индивидуального и группового опросов:**

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные (несущественные) пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе.

### **Пример варианта контрольной работы**

**Вариант 1**

1. Сформулируйте первый закон термодинамики. Объясните понятия: «внутренняя энергия», «энтальпия», «теплоемкость».
2. Дайте определение скорости химической реакции. Какую размерность имеет скорость? Что понимают по средней, истинной и начальной скоростями химических реакций?
3. Решите задачу:  
Скорость реакции второго порядка равна  $4.5 \cdot 10^{-7}$  моль/(л·с) при начальных концентрациях одного компонента  $1.5 \cdot 10^{-2}$  моль/л и другого  $2.5 \cdot 10^{-3}$  моль/л. Рассчитайте константу скорости в л/(моль·с).

**Критерии оценивания контрольной работы:**

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при решении задач.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент дал неполные ответы на основные теоретические вопросы контрольной работы и допустил существенные ошибки при решении задачи.
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент дал неполные ответы на отдельные теоретические вопросы контрольной работы и допустил несущественные ошибки при решении задачи.
- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы контрольной работы и решил задачу.

### **Пример варианта вопросов для коллоквиума**

#### **Раздел: Основы химической кинетики**

1. Кинетическая классификация химических реакций.
2. Кинетическая кривая. Определение. Вид кинетических кривых для исходных реагентов, промежуточных и конечных продуктов.
3. Скорость химической реакции. Определение. Размерность скорости. Скорость реакции по компонентам и скорость реакции. Виды скоростей (средняя, истинная и начальная) и их нахождение из экспериментальных данных.
4. Закон действия масс – основной постулат химической кинетики, его формулировка. Запись закона действия масс для простых и сложных химических реакций. Порядок реакции (по компоненту, суммарный). Молекулярность реакции. Константа скорости, ее химический смысл. Размерности констант скоростей реакций различных порядков.
5. Зависимость константы скорости и скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Размерности и смысл величин, входящих в уравнение Аррениуса. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.
6. Кинетика реакций простых типов.
7. Односторонние реакции первого порядка. Примеры. Дифференциальное (кинетическое) уравнение реакции первого порядка, его интегрирование. Полулогарифмическая анаморфоза. Уравнения кинетических кривых расходования исходного вещества и накопления продукта реакции первого порядка, их графическое изображение. Период полупревращения. Характеристическое время реакции (время жизни реагента).
8. Односторонние реакции второго порядка. Примеры. Дифференциальные уравнения реакции второго порядка (для случаев с равными и отличающимися концентрациями исходных веществ), их интегрирование. Спряжения кинетических кривых в координатах реакции второго порядка.
9. Определение порядка и константы скорости реакции из экспериментальных данных. Дифференциальный и интегральный методы.

#### **Критерии оценки коллоквиумов**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы коллоквиума. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако им допущены отдельные (несущественные) пробелы в материале коллоквиума. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено существенные пробелы в материале коллоквиума. При ответе на дополнительные вопросы допущены значительные неточности.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных вопросов коллоквиума.

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Модульно-рейтинговая система при обучении в магистратуре не применяется, поэтому рейтинг-план дисциплины не составлялся.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

##### **Основная литература:**

1. Афанасьев, Борис Николаевич. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2012. – 416с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4312](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4312)
2. Еремин, В.В. Основы физической химии. Теория: в 2 частях [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2013. — 590 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66369](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66369)
3. Физическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч.1 / Башкирский государственный университет; авт.-сост. Ю.С. Зимин; И.В. Сафарова; В.Р. Хайруллина; Р.Н. Насретдинова; С.Л. Хурсан .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ [URL:https://elibr.bashedu.ru/dl/corp/Zimin\\_i\\_dr\\_Fizicheskaja\\_himija\\_1\\_up\\_2017.pdf](https://elibr.bashedu.ru/dl/corp/Zimin_i_dr_Fizicheskaja_himija_1_up_2017.pdf)

##### **Дополнительная литература:**

4. Борисов, Иван Михайлович. Основы химической термодинамики : учеб. пособие / И. М. Борисов ; БГПУ им. М. Акмуллы.— Уфа: БГПУ, 2009 .— 180 с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+5696+default+7+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
5. Физическая химия в вопросах и ответах. Кинетика. Электрохимия : учеб. пособие / под ред. К. В. Топчиевой; Н. В. Федорович; [Е. М. Кузнецова и др.]. – М. : МГУ, 1981. – 264 с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3916+default+43+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
6. Физическая химия : В 2 кн. : Учеб. для студ. вузов / К.С.Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н.Годнев и др. ; Под ред. К.С. Краснова. Кн.1: Строение вещества. Термодинамика. — 3-е изд., испр. — 2001 .— 512 с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3916+default+139+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
7. Физическая химия : В 2 кн. : Учеб. для студ. вузов / К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев и др. ; Под ред. К.С. Краснова. Кн.2: Электрохимия. Химическая кинетика и катализ .— 3-е изд., испр. — 2001 .— 320 с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3916+default+140+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
8. Стромберг, А.Г. Физическая химия : Учеб. пособ. / Семченко Д.П. — 3е / испр.и доп. — М. : Высш.шк., 1999 .— 527с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3916+default+83+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
9. Стромберг, А.Г. Физическая химия : Учеб. для студ. вузов / Под ред. А.Г. Стромберга .— 4-е изд., испр. — М. : Высш. шк., 2001 .— 528с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi->

- [bin/zgate.exe?present+3916+default+138+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus](http://bin/zgate.exe?present+3916+default+138+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus)
10. Карякин, Николай Владимирович. Основы химической термодинамики : учеб. пособие / Н. В. Карякин .— Н. Новгород ; М. : Нижегород. гос. ун-т : Академия, 2003 .— 464 с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+5696+default+5+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
  11. Эмануэль, Николай Маркович. Курс химической кинетики : Учеб.для хим.фак.ун-ов .— / 4-е изд.перераб.и доп. — М. : Высшая школа, 1984 .— 463с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+5696+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
  12. Зимин, Ю.С. Практикум по химической кинетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.С. Зимин, С.Л. Хурсан, А.Я. Герчиков ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2010 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zimin\\_Hursan\\_Gerchikov\\_Praktikum\\_him\\_kinetike\\_up\\_2010.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zimin_Hursan_Gerchikov_Praktikum_him_kinetike_up_2010.pdf)>.
  13. Зимин, Ю.С. Практикум по электрохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.С. Зимин, И.М. Борисов, С.Л. Хурсан ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zimin\\_Borisov\\_Hursan\\_Praktikum\\_elektrohimii\\_up\\_2011.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zimin_Borisov_Hursan_Praktikum_elektrohimii_up_2011.pdf)>.

## **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



## 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), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (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 проведения групповых и индивидуальных консультаций:</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>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p style="text-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 style="text-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 style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный</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>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>5. 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>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p>доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал № 7</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория № 418</b></p> <p>Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5кВТ; 2А,220/0-250В),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64С (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 Tolorino – 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&lt;TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Сого J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веpl.клавиатура+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><b>Лаборатория № 416</b></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/ВТ/15.6"/Wi n7НВ+Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Избранные главы фундаментальной химии»

на 1 и 2 семестры

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6 / 216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73.7
лекций	32
практических/ семинарских	40
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	97.3
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	45

Форма(ы) контроля:  
экзамен 2 семестр

1 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 самостояте льной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1.	<b>Основные положения химической термодинамики.</b> Основные понятия. Термодинамические системы и термодинамический метод их описания. Термическое равновесие системы. Нулевой закон термодинамики. Термодинамические переменные. Интенсивные и экстенсивные величины. Уравнения состояния.	4	6	-	8.5	[1-3, 5-8]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
2.	<b>Первый и второй законы термодинамики.</b> Первый закон термодинамики. Формулировка закона, его интерпретации. Внутренняя энергия. Энтальпия. Теплоемкость. Термодинамика. Приложения 1-го закона термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Уравнение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Энтропия. Основные свойства. Изменение энтропии изолированной системы и направление процесса. Приложения второго начала термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Соотношения Максвелла.	6	8	-	14	[1-3, 5-8]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
3.	<b>Химические равновесия.</b> Химические потенциалы, их определение и свойства. Химический потенциал газов. Метод активности. Летучесть и коэффициент активности. Вычисление летучестей из опытных данных. Химическая переменная. Закон действия масс. Его термодинамический вывод. Различные виды констант равновесия. Связь между ними. Основные свойства констант равновесия.	6	6	-	13	[1-3, 5-8]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; контрольная работа; коллоквиум
	<b>Всего часов:</b>	16	20	-	35.5			
2 семестр								

4.	<b>Формальная кинетика.</b> Основные понятия и определения. Механизм химических реакций. Скорость химической реакции и методы ее определения Закон действия масс. Молекулярность, порядок реакции (по компоненту, суммарный). Константа скорости, ее химический смысл. Размерности скорости и константы скорости. Зависимость константы скорости и скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Методы расчета энергии активации и предэкспоненциального множителя.	4	4	-	11.8	[1, 2, 4, 5, 7-10]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; коллоквиум
5.	<b>Кинетика реакций простых типов.</b> Кинетическое описание необратимых реакций первого, второго и третьего порядка. Период полупревращения. Характеристическое время реакции (время жизни реагента). Определение порядка и константы скорости реакции из экспериментальных данных.	4	6	-	20	[1, 2, 4, 5, 7-10]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; коллоквиум
6.	<b>Кинетика сложных реакций.</b> Отличительные особенности сложных реакций. <u>Обратимые реакции первого порядка.</u> Кинетическое условие равновесия, константа равновесия. <u>Параллельные реакции.</u> Определение констант скоростей элементарных стадий. <u>Последовательные реакции первого порядка.</u> Система кинетических дифференциальных уравнений и ее решение. Метод квазистационарных концентраций. Лимитирующая стадия процесса. <u>Цепные реакции.</u> Определение. Основные понятия и стадии цепных реакций. Активный центр. Примеры радикально-цепных процессов. Зарождение цепей, физическое и химическое (вещественное) инициирование. Продолжение цепей, принцип неуничтожимости свободной валентности, звено цепи, длина цепи. Примеры одно-, двух- и трехцентровых цепных реакций. Обрыв цепей (квадратичный и линейный). Разветвление и вырожденное разветвление цепей.	8	10	-	30	[1, 2, 4, 5, 7-10]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Индивидуальный, групповой опрос на занятии; коллоквиум
<b>Всего часов:</b>		16	20	-	61.8			

