

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры физической  
химии и химической экологии,  
протокол № 8 от «07» июня 2017 г.  
Зав. кафедрой  / Мустафин А.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета  
 / Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Актуальные задачи современной химии**

Вариативная часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки

Физическая химия

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель) доцент, к.х.н., доцент	 / Сафарова И.В.
---	---

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель:

доц., к.х.н., доц. кафедры физической химии и химической экологии Сафарова И.В.

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» июня 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» апреля 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	9
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	9
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	10
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	10
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	23
4.3.	Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	32
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	32
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

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: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	
	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	
	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: 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 правила ведения научной дискуссии</p> <p>Знать: основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР</p>	ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	
	<p>Знать: типы директивных документов</p> <p>Знать: предназначение и специфику каждого директивного документа</p>	ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	
	<p>Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности</p> <p>Знать: пути решения возникающих проблем</p>	ПК-6 способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	
	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	ПК-7 владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	
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>	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	<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>	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом ос-	ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов	

	<p>новых понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин</p> <p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p>	<p>химии при решении профессиональных задач.</p>	
	<p>Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса</p>	<p>ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</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 эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.</p>	<p>ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	
	<p>Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).</p> <p>Уметь: выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.</p>	<p>ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	
	<p>Уметь: формулировать постулаты, относящиеся к составлению директивных документов</p> <p>Уметь: анализировать постулаты, относящиеся к составлению директивных документов</p>	<p>ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	
	<p>Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения</p> <p>Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6 способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	
	<p>Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач</p>	<p>ПК-7 владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организа-</p>	

	<p>для проведения семинарских занятий</p> <p>Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.</p>	<p>циях высшего образования</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<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>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>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>	<p>ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.</p>	
	<p>Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов</p>	<p>ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</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 НИР магистерской диссертации</p>	<p>ПК-1 способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	
	<p>Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.</p> <p>Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием</p>	<p>ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	
	<p>Владеть: владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию</p>	<p>ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях ре-</p>	

		зультаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	
	Владеть: общими навыками составления планов и программ Владеть: принципами эффективного составления программ в зависимости от специфики последних	ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	
	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 «Актуальные задачи современной химии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины:

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

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физическая химия и катализ, коллоидная химия, химии неорганических, органических и высокомолекулярных соединений, химическая технология.

## 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			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («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 получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.	Не способен делать соответствующие выводы при анализе экспериментальных данных	Испытывает определенные трудности при анализе получаемых экспериментальных данных	Способен самостоятельно анализировать экспериментальные данные, но затруднятся делать соответствующие выводы	Способен самостоятельно анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы
Третий этап	Владеть: системой навыков	Фрагментарное при-	В целом успешное,	В целом успешное, но со-	Успешное и системати-

(уровень)	использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ	менение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления	но не систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления	держашее отдельные пробелы применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления	ческое 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			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	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 соответ-	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 уче-

			ствие запланированным целям профессионального совершенствования.		том целей профессионального и личного развития.
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	Имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей 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 способов выполнения деятельности намеченным целям.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов 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 этап (уровень)	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	Владеет информацией об отдельных приемах саморегуляции, но не умеет реализовывать их в конкретных ситуациях.	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.
	Владеть: технологиями организации процесса само-	Владеет отдельными приемами самоорга-	Владеет отдельными приемами организации	Владеет системой приемов организации процесса	Демонстрирует возможность переноса техноло-

	образования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	низации образовательного процесса, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.	собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но, не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.	самообразования только в определенной сфере деятельности.	гии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
--	--	--	--	---	---

### Код и формулировка компетенции

ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает суть общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	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	Не умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и зако-	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов,

	и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	номерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	условий осуществления таких процессов	изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Не умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Не владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч. с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

### Код и формулировка компетенции

ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правил работы на оборудовании и	Имеет общее представление об основных характеристиках и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правил работы на оборудова-	Знает основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий

		техник безопасности	нии и техник безопасности		
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения	Умеет определять риски, предвидеть последствия аварии, возникающей в результате отказа работы аппаратуры
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы	Владеет навыками работы и расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы

### 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			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («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 ис-	Затрудняется в выборе литературы по тематике исследования. Плохо ориентируется в преимуществах и	Для работы с литературой требуется начальный список. Плохо ориентируется в преимуществах	Не всегда выбирает адекватную литературу. Допускает неточности в оценке преимуществ и недостатков теоретических и	Уверенно выбирает литературу по тематике исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и экспе-

	пользуемых в НИР.	недостатках экспериментальных методов	и недостатках теоретических методов	экспериментальных методов	риментальных 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 тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Затрудняется в проведении первичного литературного анализа в выбранной области исследований	Затрудняется в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных.	Проводит литературный анализ. Формулирует тематику НИР с последующей правкой и уточнениями специалистом	Способен формулировать тематику 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-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормаль-	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режи-	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном

	ФХ свойств веществ.		ном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	ме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	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 научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

### Код и формулировка компетенции:

ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: основные правила	Затрудняется в ведении	Плохо знает правила	Знает основные правила	Знает основные правила

(уровень)	ведения научной дискуссии	научной дискуссии	ведения дискуссии	ведения дискуссии	ведения научной дискуссии
	Знать: основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Затрудняется в оформлении результатов НИР по правилам	Оформляет с серьезными ошибками	Оформляет с незначительными ошибками	Знает основные требования к стендовым/устным докладам.
Второй этап (уровень)	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).	Затрудняется в высказывании своей точки зрения	Неясно и нечетко излагает точку зрения.	Недостаточно аргументирует точку зрения.	Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня
	Уметь: выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.	Затрудняется в определении главных результатов исследования	Нечетко определяет результаты исследования	Не может ранжировать результаты по степени важности	Выделяет главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам
Третий этап (уровень)	Владеть: владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Затрудняется в использовании терминологии	Путается в использовании терминов	Иногда ошибается в использовании терминов	Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическую химическую терминологию

### Код и формулировка компетенции:

ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: типы директивных документов	Не знает ни одного типа директивных документов	Испытывает определенные сложности в познании классификации планов и директивных документов	В целом верно формулирует основные тенденции в классификации директивных документов	Имеет полную картину о типах и классификационных признаках планов и директивных документов
	Знать: предназначение и специфику каждого дирек-	Не знает предназначения ни одного типа	Испытывает затруднения с определением	Знает лишь о специфике части создаваемых ди-	Полностью знает и осознает предназначение и

	тивного документа	директивных доку- ментов	специфики создавае- мых директивных до- кументов	рективных документов	специфику каждого ди- рективного документа
Второй этап (уровень)	Уметь: формулировать по- стулаты, относящиеся к со- ставлению директивных документов	Стремится создавать директивные доку- менты, но результаты нестабильны	Понимает постулаты, лежащие в основе со- здания директив, но не умеет полностью применять их в созда- нии планов	Понимает и осознает по- стулаты, лежащие в ос- нове создания директив- ных документов, но име- ет возможность приме- нить их к созданию ограниченного круга планов	В полной мере понимает и осознает постулаты, лежащие в основе созда- ния директивных доку- ментов, и имеет возмож- ность всесторонне при- менить их к созданию целого ряда планов
	Уметь: анализировать по- стулаты, относящиеся к со- ставлению директивных документов	Не способен к анали- зу постулатов, отно- сящихся к составле- нию директивных до- кументов	Испытывает опреде- ленные трудности при анализе постулатов, относящихся к со- ставлению директив- ных документов	Способен самостоятель- но анализировать посту- латы, относящиеся к со- ставлению определенно- го типа директивных до- кументов	Способен самостоятель- но и свободно анализи- ровать постулаты, отно- сящиеся к составлению всех видов директивных документов
Третий этап (уровень)	Владеть: общими навыками составления планов и про- грамм	Не имеет представле- ние об общих приемах составления директив- ных документов	Испытывает опреде- ленные затруднения в составлении программ и расстановке приори- тетов в выполнении работы	Владеет начальными навыками в составлении программ и выполнении работы в целом.	Способен к грамотному составлению программ и выполнению работы
	Владеть: принципами эф- фективного составления программ в зависимости от специфики последних	Не способен эффек- тивно составлять про- граммы, опираясь на специфику последних	Испытывает сложности при составлении дирек- тивных документов с учетом их специфики	Владеет ограниченным набором принципов при составлении директивных документов	Показывает уверенное владение принципами эффективного составле- ния директивных доку- ментов различного уров- ня

**Код и формулировка компетенции:**

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

Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетвори-	3 («Удовлетворитель-	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)



		химии, проведению экспериментальных работ.	ведению экспериментальных работ.	но допускает отдельные ошибки.	
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 задач для проведения семинарских занятий.	Испытывает определенные затруднения 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	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 ошибки.	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.
	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Не способен грамотно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Испытывает определенные 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 определенные 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.

**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 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	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	коллоквиум
	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	лабораторные работы
	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	лабораторные работы
	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	лабораторные работы
	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	лабораторные работы

	<p>Знать: основные правила ведения научной дискуссии</p> <p>Знать: основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР</p>	<p>ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p>коллоквиум</p>
	<p>Знать: типы директивных документов</p> <p>Знать: предназначение и специфику каждого директивного документа</p>	<p>ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	<p>лабораторные работы</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>лабораторные работы</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>лабораторные работы</p>
2 этап 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>коллоквиум</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>коллоквиум</p>

<p>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</p> <p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p>	<p>ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>лабораторные работы</p>
<p>Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса</p>	<p>ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>лабораторные работы</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>лабораторные работы</p>
<p>Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.</p>	<p>ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>лабораторные работы</p>
<p>Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).</p> <p>Уметь: выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.</p>	<p>ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p>коллоквиум</p>
<p>Уметь: формулировать постулаты, относящиеся к составлению директивных документов</p> <p>Уметь: анализировать постулаты, относящиеся к составлению директивных документов</p>	<p>ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	<p>лабораторные работы</p>
<p>Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения</p> <p>Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6 способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	<p>лабораторные работы</p>

	<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>лабораторные работы</p>
3 этап Владения навыками	<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>коллоквиум</p>
	<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>коллоквиум</p>
	<p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>	<p>ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>лабораторные работы</p>
	<p>Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов</p>	<p>ОПК-3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>лабораторные работы</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 НИР магистерской диссертации</p>	<p>ПК-1 способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p>лабораторные работы</p>
	<p>Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.</p> <p>Владеть: начальными навыками ра-</p>	<p>ПК-3 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных ис-</p>	<p>лабораторные работы</p>

боты со специализированным научным оборудованием	следований	
Владеть: владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	ПК-4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	коллоквиум
Владеть: общими навыками составления планов и программ Владеть: принципами эффективного составления программ в зависимости от специфики последних	ПК-5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	лабораторные работы
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	лабораторные работы
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	лабораторные работы

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Стратегические направления современной химии.
2. Основные достижения физической химии в XX веке.
3. Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость.
4. Установление связей в цепи структура – свойство – функция.
5. Зеленая химия» в России. Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ.
6. Нанонаука. Нанотехнология. Терминология и объекты исследования.
7. 12 принципов «Зеленой химии».
8. Общие подходы к оценке эффективности проведения процессов с точки зрения «зеленой химии».
9. Промышленные катализаторы. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.

10. Новые типы керамик с высокой механической, химической и электрической прочностью.
11. Химический способ производства энергии.
12. Сближение естественных наук, в том числе математики.
13. Два уровня решения прямой задачи – эмпирический и неэмпирический.
14. Эксергетический метод оценки качества различных видов энергии и анализа термодинамической эффективности технологических процессов.
15. Использование энергии химических реакций.
16. Способы модификации и промотирования катализаторов.
17. Компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций.
18. Создание сверхпрочных неорганических материалов: стеклокристаллических материалов.
19. Краун-эфиры. Особенности синтеза: темплатный синтез, темплатирующие катионы; метод высокого разбавления.
20. Обратная задача - создание структур под заданную функцию.
21. Природа супрамолекулярных взаимодействий.
22. Физические и химические свойства ультрадисперсных систем.
23. Интеллектуальные материалы.
24. Способы стабилизации наночастиц.

Образец экзаменационного билета

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Химический факультет  
Кафедра физической химии и химической экологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
по дисциплине **Актуальные задачи современной химии**  
Направление/Специальность 04.03.01 «Химия»  
Профиль/Программа/Специализация Физическая химия

1. Стратегические направления современной химии.
2. Химический способ производства энергии.

Заведующий кафедрой

А.Г. Мустафин

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- *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;

- *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;

- *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 основ-

ных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- *неудовлетворительно* выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Защита лабораторной работы**

Проводится в форме устного опроса до выполнения работы и проверки оформленной работы в лабораторном журнале.

#### ***Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе***

Лабораторная работа должна состоять из следующих глав:

Титульный лист.

Описание цели работы.

Предоставление кратких теоретических сведений.

Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.

Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.

Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.

Подведение итогов, формулировка выводов.

Критерии и методика оценивания:

– «не зачет» выставляется студенту, если он не владеет содержанием практической работы и не представил оформленный отчёт о лабораторной работе;

– «зачет» выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, может объяснить полученные результаты и оформил отчёт по форме и не допущено ошибок в расчётах и содержании.

### **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 для собеседования**

##### **Раздел 1.**

Концепции современной химии и их практическое применение. Химия как фундаментальная наука. Развивающиеся современные направления: компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций; спиновая химия; синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; синтез полимерных полупроводников; химия чрезвычайно быстротекущих реакций (фемтохимия); синтез фуллеренов и нанотрубок; развитие химии одиночной молекулы.

Основные достижения химии в XX веке. Роль российских ученых. Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике и др.).

Основные тенденции развития естественных наук в связи с социальным, экономическим, научным, технологическим и экологическим кризисом начала XXI века. Сближение естественных наук, в том числе математики. Роль химии в решении глобальных проблем.

##### **Раздел 2**

Основные достижения физической химии в XX веке. Роль российских ученых. Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике и др.).

##### **Раздел 3**

Связь между электронной структурой вещества или материала его функциональным поведением. Установление связей в цепи структура – свойство – функция. Два уровня реше-

ния прямой задачи – эмпирический и неэмпирический. Обратная задача - создание структур под заданную функцию.

#### Раздел 4

Химия и энергетика. Современные мировые тенденции роста энергопотребления. Энергетический метод оценки качества различных видов энергии и анализа термодинамической эффективности технологических процессов.

#### Раздел 5

Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость. Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий.

#### Раздел 6

Синтез новых веществ и материалов, исследование их свойств и анализ поведения в различных условиях и режимах использования или эксплуатации. Создание сверхпрочных неорганических материалов: стеклокристаллических материалов - ситаллов, керамики. Новые типы керамик с высокой механической, химической и электрической прочностью, с малым коэффициентом термического расширения. Композиционные неорганические материалы, в частности, волокнистые композиты с металлической и керамической матрицей. Интеллектуальные материалы.

#### Раздел 7

Феноменология катализа. Определение катализа и катализатора. Термодинамический аспект действия катализаторов. Принцип каталитического действия. Классификация катализаторов и каталитических реакций.

Основные особенности катализа и значение размерных явлений.

Нанесенные катализаторы. Структура и свойства дисперсных металлических частиц.

Физико-химические методы в изучении каталитических систем. Способы определения количества, природы активных центров и механизма каталитических реакций.

Роль катализа в современной жизни. Современные подходы к проведению и изучению каталитических процессов.

#### Раздел 8

«Зеленая химия» в России. Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ (общие положения). Взаимодействие "зеленой" химии и экологии. Анализ технологии производства с использованием принципов «Зеленой химии». Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире. 12 принципов «Зеленой химии». Общие подходы к оценке эффективности проведения процессов с точки зрения «зеленой химии». Атомная эффективность. Примеры "зеленых" решений при проведении химических реакций

#### Раздел 9

Использование энергии химических реакций. Принципы прямого преобразования энергии химических реакций в электрическую энергию в химических источниках тока (ХИТ). Важнейшие характеристики ХИТ. Термодинамика ХИТ. Принципы использования химических энергоносителей в системах преобразования и аккумулирования ядерной, солнечной и других видов энергии. Взаимосвязь прогресса в химической энергетике с разработкой новых функциональных материалов

#### Раздел 10.

Нанонаука. Нанотехнология. Терминология и объекты исследования. Объекты малого размера в классической (Гиббс, Томсон-Кельвин) и в постклассической коллоидной химии (А.И. Русанов). Способы получения наночастиц, их стабилизация.

Физические и химические свойства ультрадисперсных систем. Фазовые и химические подходы к изучению наночастиц. Поверхностные силы в нанодисперсиях.

Селективные наноразмерные неплатиновые электрокатализаторы восстановления кислорода. Другие примеры применения нанотехнологий. Самоорганизующиеся структуры

на поверхности и в объеме фаз. Супрамолекулярные структуры, в том числе жидкокристаллические.

Критерии и методика оценивания:

- «зачет» выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение темой;
- «не зачет» выставляется студенту, если нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

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

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

#### **Основная литература**

1. Умрихин В.А. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А Умрихин; Московский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе. — М.: КДУ, 2009. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ) <https://bashedu.bibliotech.ru>.
2. Чоркендорф И., Наймонтсведрайт Дж. Современный катализ и химическая кинетика, пер. с англ. – Изд. Дом «Интеллект», 2010 г. – 504 с.

#### **Дополнительная литература**

3. Бучаченко А.Л. Новые горизонты химии: одиночные молекулы // Успехи химии 2006, 75. Вып. 1 – С. 3-26.
4. Суздаев И.П. Многофункциональные наноматериалы // Успехи химии 2009, 78. Вып. 3 – С. 266-301.
5. Лебедев-Степанов, П.В. Введение в самосборку ансамблей наночастиц [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.В. Лебедев-Степанов. — Электрон. дан. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. — 184 с. <https://e.lanbook.com/book/75978>
6. Физикохимия неорганических композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Хацринов [и др.]. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2016. — 116 с. <https://e.lanbook.com/book/102110>
7. Козадеров, О.А. Современные химические источники тока [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Козадеров, А.В. Введенский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 132 с. <https://e.lanbook.com/book/104850>

### **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)</p> <p><b>2. учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 101 (химфак корпус), лаборатория № 120 (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> 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</b></p>	<p 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 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 align="center"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Лаборатория № 101</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, аква-дистиллятор ДЭ-4, кондуктометры, модуль “Термостат”, модуль “Универсальный контроллер”, холодильник ATLANT MXM 2835-90, поляриметр круговой CM-3, термостаты -3 шт., весы аналитические Ohaus PA-64 C (65 г/0,0001 г), кондуктометр АНИОН 7020, весы технические, персональный компьютер Pentium 4, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц, кювета 100мм для поляриметра CM-3 – 3 шт.</p> <p align="center"><b>Лаборатория № 120</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, термостаты – 2шт., модуль “Электрохимия”, модуль “Универсальный контроллер”, модуль “Термохимический анализ”, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 ei (моноблок)</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, 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 (моно-</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><b>ния учебного оборудования:</b> лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p>блок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал № 6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к 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>Лаборатория № 418</b> Учебная мебель, факсимильный аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250V),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolopino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Case J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Велс1.клавиат ура+мышь, принтер Canon i-SENSYS MF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIP LF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p><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 Fujitsu Lifebook F530 Intel Core i3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/BT/15.6"/Wi n7NB+office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Igit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ ХИМИЧЕСКИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Актуальные задачи современной химии»  
на 1 семестр  
Очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5 ЗЕТ / 180 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49,2
лекций	16
практических / семинарских	-
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	76,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

Форма контроля:  
экзамен 1 семестр

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР / Сем	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Химия на рубеже веков – свершение и прогнозы.</b> Стратегические направления современной химии. Содержание направлений.	1			2	[1]	Проработать лекцию	коллоквиум
2	<b>Физическая химия.</b> Основные понятия и определения, постановка задач, общие проблемы современной физической химии.	2			10.2	[1]	Проработать лекции	коллоквиум
3	<b>Химическая структура и функция.</b> Прямая и обратная задачи.	2		10	10.2	[1]	Проработать лекции; подготовиться к лабораторной работе	лабораторная работа
4	<b>Управление химическими процессами.</b> Фундаментальные характеристики управления химическими процессами. Энергетический барьер.	2			10.2	[1,3]	Проработать лекции	коллоквиум
5	<b>Молекулярная и надмолекулярная организация химических процессов.</b> Определение. Примеры молекулярных и надмолекулярных процессов.	2			10.2	[1, 4, 5]	Проработать лекции	коллоквиум
6	<b>Химическое материаловедение.</b> Основные задачи химического материаловедения.	1			6	[4-6]	Проработать лекции	коллоквиум
7	<b>Химическая технология.</b> Главные критерии современной химической технологии. Катализ. Металлургия. Фотолитография.	1		14	6	[1,2]	Проработать лекции; подготовиться к	лабораторная работа

	Микроэлектроника.						лабораторной работе	
8	<b>«Зеленая химия»</b> Основные направления в развитии технологий «Зеленой химии»	1			6	[1, 7]	Проработать лекции	коллоквиум
9	<b>Проблемы химической энергетики</b> Потребление энергии. Фотохимический биосинтез. Химический способ производства энергии.	2			8	[1, 7]	Проработать лекции	коллоквиум
10	<b>Нанохимия прямой путь к высоким технологиям нового века.</b> Размерные эффекты. Внутренний и внешний. Понятия и термины.	2		8	8	[4, 5]	Проработать лекцию; подготовиться к лабораторной работе	оформленная лабораторная работа
	Итого	16		32	76.8			