МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:	Согласовано:	
на заседании кафедры	Председатель УМК химического факультет	
протокол № 11 от «07» июня 2019 г. Зав. кафедрой/Мустафин А.Г.		
Зав. кафедрой/Мустафин А.Г.	$\underline{\hspace{1cm}}$ /Гарифуллина Г.Г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Физико-химические основы переработки отходов

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Программа магистратуры

Направление подготовки (специальность) 04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки <u>Физическая химия</u>

> Квалификация <u>Магистр</u>

	and the second s
Разработчик (составитель)	7
Профессор, д.х.н., профессор	/Зимин Ю.С.

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 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 № 11 от <0.7» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой

 \int Мустафин А.Г.

Список документов и материалов

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с	4
установленными в образовательной программе индикаторами достижения	
компетенций	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных	6
занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием	7
соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине.	
Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для	12
оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в	
образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические	
материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по	
дисциплине.	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для	19
освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и	20
программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая	
профессиональные базы данных и информационные справочные системы	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного	21
процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенц ий (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Представле	ПК-1. способностью	ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического	Знать: научную новизну и важность практического использования
ние	проводить научные	использования данных, полученных при выполнении	данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.
результатов	исследования по	магистерской диссертации.	
профессион	сформулированной	ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества
альной	тематике,	исследования, преимущества и недостатки теоретических и	и недостатки теоретических и экспериментальных методов
деятельнос	самостоятельно	экспериментальных методов используемых в НИР.	используемых в НИР.
ТИ	составлять план	ΠK -1.3. Уметь на основе литературы выделять и	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения
	исследования и	использовать для объяснения результатов НИР	результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов
	получать новые	теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и	синтеза и анализа
	научные и прикладные	анализа	
	результаты	<i>ПК-1.4</i> Уметь правильно составлять конспект статьи/книги,	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять
		определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	главные положения предшествующих работ по данной тематике
		ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по
		тематики НИР по результатам первичного анализа	результатам первичного анализа литературных данных в выбранной
		литературных данных в выбранной области исследований.	области исследований.
		ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по
		теоретических работ и по теме НИР магистерской	теме НИР магистерской диссертации
		диссертации	
	ПК-4. способностью	ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии	Знать: основные правила ведения научной дискуссии
	участвовать в научных	ΠK -4.2. Знать основные требования к стендовым/устным	Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при
	дискуссиях и	докладам при представлении полученных результатов НИР	представлении полученных результатов НИР
	представлять	ΠK -4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге
	полученные в	в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-	(студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник
	исследованиях	сотрудник лаборатории).	лаборатории).
	результаты в виде		
	отчетов и научных		
	публикаций (стендовые доклады, рефераты и		
	статьи в периодической		
	научной печати)		
	научной почати)		<u>l</u>

	ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней	Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе,
	научной беседе, используя в устной речи специфическую	используя в устной речи специфическую химическую терминологию
	химическую терминологию	
ΠK -6. способносты	о ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной
определять и	профессиональной деятельности	деятельности
анализировать	ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем
проблемы,	ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с
планировать	осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	целью поиска путей их решения
стратегию их	ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей
решения, брать на	своей профессиональной деятельности	профессиональной деятельности
себя ответственнос	ть ПК-6.4. Владеть способностью к определению и анализу	Владеть: способностью к определению и анализу проблем,
за результат	проблем, возникающих при исполнении своей	возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности
деятельности	профессиональной деятельности	
ΠK -7. владением	ПК-7.1. Знать основную литературу по методике	Знать: основную литературу по методике преподавания химии,
методами отбора	преподавания химии, проведению экспериментальных	проведению экспериментальных работ.
материала,	работ.	
преподавания и	ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций,	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные
основами управлени	я определять главные положения изложения предмета.	положения изложения предмета.
процессом обучения	в ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать
образовательных	главное и использовать эти сведения для объяснения	эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать
организациях высше	го результатов практических работ, обладать навыками подбора	навыками подбора и решения задач для проведения семинарских
образования	и решения задач для проведения семинарских занятий	занятий
	ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических
	проведения практических занятий и лабораторных работ по	занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных
	результатам анализа литературных данных.	данных.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

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

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Физико-химические основы переработки отходов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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 «Физико-химические основы переработки отходов» 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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ПК-1. способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и

получать новые научные и прикладные результаты

Код и наименование	Результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
индикатора достижения компетенции	по дисциплине	2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	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
ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в 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.
ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	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

ПК-1.4 Уметь правильно	Уметь: правильно	Затрудняется в	Составляет конспект,	Составляет конспект,	Правильно составляет
составлять конспект	составлять конспект	составлении конспекта	ошибается в определении	определяет главные	конспекты,
статьи/книги, определять	статьи/книги, определять		главных положений	положения	самостоятельно
главные положения	главные положения		предшествующих работ по	предшествующих работ	выделяет главные
предшествующих работ по	предшествующих работ		теме НИР	с помощью специалиста	положения
данной тематике	по данной тематике			в данной области	предшествующих работ
ПК-1.5 Владеть	Владеть: начальными	Затрудняется в	Затрудняется в	Проводит литературный	Способен
начальными навыками в	навыками в	проведении первичного	формулировке тематики	анализ. Формулирует	формулировать тематику
формулировке тематики	формулировке тематики	литературного анализа в	НИР по результатам	тематику НИР с	НИР по результатам
НИР по результатам	НИР по результатам	выбранной области	первичного анализа	последующей правкой и	литературного анализа в
первичного анализа	первичного анализа	исследований	литературных данных.	уточнениями	выбранной области
литературных данных в	литературных данных в			специалистом	исследований.
выбранной области	выбранной области				
исследований.	исследований.				
ПК-1.6 Владеть навыками	Владеть: навыками	Затрудняется в	Владеет ограниченным	Владеет ограниченным	Показывает уверенное
экспериментальных и	экспериментальных и	проведении	набором навыков	набором навыков	владение навыками
теоретических работ и по	теоретических работ и	экспериментальных и	экспериментальных работ	экспериментальных и	экспериментальных и
теме НИР магистерской	по теме НИР	теоретических работ и		теоретических работ	теоретических работах
диссертации	магистерской	по теме НИР			по теме НИР
	диссертации	диссертации			диссертации

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)

Код и наименование	Результаты обучения		Критерии оценивания результатов обучения			
индикатора достижения компетенции	по дисциплине	2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)	
ПК-4.1. Знать основные	Знать: основные правила	Затрудняется в ведении	Плохо знает правила ведения	Знает основные правила	Знает основные правила	
правила ведения научной	ведения научной	научной дискуссии	дискуссии	ведения дискусии	ведения научной	
дискуссии	дискуссии				дискуссии	
ПК-4.2. Знать основные	Знать: Основные	Затрудняется в	Оформляет с серьезными	Оформляет с	Знает основные	
требования к	требования к	оформлении результатов	ошибками	незначительными	требования к	
стендовым/устным	стендовым/устным	НИР по правилам		ошибками	стендовым/устным	
докладам при	докладам при				докладам.	
представлении	представлении					
полученных результатов	полученных					
НИР	результатов НИР					
ПК-4.3. Уметь	Уметь: высказывать свою	Затрудняется в	Неясно и нечетко излагает	Недостаточно	Умеет высказывать свою	

высказывать свою точку	точку зрения и	высказывании своей точки	точку зрения.	аргументирует точку	точку зрения и
зрения и участвовать в	участвовать в диалоге	зрения		зрения.	участвовать в диалоге со
диалоге (студент-студент,	(студент-студент,				специалистами
студент-преподаватель,	студент-преподаватель,				различного уровня
студент-сотрудник	студент-сотрудник				
лаборатории).	лаборатории).				
ПК-4.4. Владеть навыками	Владеть: навыками	Затрудняется в	Путается в использовании	Иногда ошибается в	Владеет навыками
участия в многосторонней	участия в	использовании	терминов	использовании терминов	участия в научной
научной беседе, используя	многосторонней научной	терминологии			беседе, свободно
в устной речи	беседе, используя в				использует
специфическую	устной речи				специфическую
химическую	специфическую				химическую
терминологию	химическую				терминологию
	терминологию				

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

Код и наименование	Результаты обучения		Критерии оценивания результатов обучения				
индикатора достижения компетенции	по дисциплине	2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)		
ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	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		
ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	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		
ПК-6.3. Уметь выявлять	Уметь: выявлять	Затрудняется в выявлении	Затрудняется в выявлении и	Имеет недостатки при	Умеет выявлять		
возникающие проблемы и	возникающие проблемы	возникающих проблем	разборе возникающих	разборе возникающих	возникающие проблемы		
осуществлять их разбор с	и осуществлять их		проблем	проблем с целью поиска	и осуществлять их		
целью поиска путей их	разбор с целью поиска			путей их решения	разбор с целью поиска		
решения	путей их решения				путей их решения		
ПК-6.4. Уметь выделять	Уметь: выделять	Затрудняется в выделении	Нечетко выделяет	Не может ранжировать	Уметь выделять главные		
главные проблемы при	главные проблемы при	главных проблем	возникающие проблемы	проблемы по степени	проблемы при		
исполнении своей	исполнении своей			важности	исполнении своей		

профессиональной	профессиональной				профессиональной
деятельности	деятельности				деятельности
ПК-6.5. Владеть	Владеть: способностью к	Затрудняется в	Затрудняется в анализе	Имеет отдельные	Владеет способностью к
способностью к	определению и анализу	определении	возникающих проблем	затруднения в	определению и анализу
определению и анализу	проблем, возникающих	возникающих проблем		определении и анализе	проблем, возникающих
проблем, возникающих	при исполнении своей			возникающих проблем	при исполнении своей
при исполнении своей	профессиональной				профессиональной
профессиональной	деятельности				деятельности
деятельности					

Код и формулировка компетенции ПК-7. владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

Код и наименование	Результаты обучения		Критерии оценивания р	езультатов обучения	
индикатора достижения компетенции	по дисциплине	2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-7.1. Знать основную	Знать: основную	Не способен грамотно	Частично знает основную	Знает основную	Знает основную
литературу по методике	литературу по методике	подобрать основную	литературу по методике	литературу по методике	литературу по методике
преподавания химии,	преподавания химии,	литературу по методике	преподавания химии,	преподавания химии,	преподавания химии,
проведению	проведению	преподавания химии,	проведению	проведению	проведению
экспериментальных работ.	экспериментальных	проведению	экспериментальных работ.	экспериментальных	экспериментальных работ
	работ.	экспериментальных		работ, но допускает	
		работ.		отдельные ошибки.	
ПК-7.2. Уметь правильно	Уметь: правильно	Не способен грамотно	Испытывает определенные	Умеет правильно	Умеет правильно
составлять конспект	составлять конспект	составлять конспект	затруднения правильно	составлять конспект	составлять конспект
лекций, определять	лекций, определять	лекций, определять	составлять конспект	лекций, определять	лекций, определять
главные положения	главные положения	главные положения	лекций, определять главные	главные положения	главные положения
изложения предмета.	изложения предмета.	изложения предмета.	положения изложения	изложения предмета, но	изложения предмета.
			предмета.	допускает отдельные	
				ошибки.	
ПК-7.3. Уметь на основе	Уметь: на основе	Не способен грамотно на	Испытывает определенные	Умеет на основе учебной	Умеет на основе учебной
учебной литературы	учебной литературы	основе учебной	затруднения на основе	литературы выделять	литературы выделять
выделять главное и	выделять главное и	литературы выделять	учебной литературы	главное и использовать	главное и использовать
использовать эти сведения	использовать эти	главное и использовать	выделять главное и	эти сведения для	эти сведения для
для объяснения	сведения для объяснения	эти сведения для	использовать эти сведения	объяснения результатов	объяснения результатов
результатов практических	результатов	объяснения результатов	для объяснения результатов	практических работ,	практических работ,
работ, обладать навыками	практических работ,	практических работ,	практических работ,	обладать навыками	обладать навыками
подбора и решения задач	обладать навыками	обладать навыками	обладать навыками подбора	подбора и решения	подбора и решения задач

для проведения	подбора и решения	подбора и решения задач	и решения задач для	задач для проведения	для проведения
семинарских занятий	задач для проведения	для проведения	проведения семинарских	семинарских занятий, но	семинарских занятий.
	семинарских занятий	семинарских занятий.	занятий	допускает отдельные	
				ошибки.	
ПК-7.4. Владеть навыками	Владеть: навыками в	Не способен грамотно	Испытывает определенные	Владеет навыками отбора	Способен грамотно
в отборе материала для	отборе материала для	отбирать материал для	затруднения об отборе	материала для проведения	отборать материал для
проведения практических	проведения	проведения практических	материала для проведения	практических занятий и	проведения практических
занятий и лабораторных	практических занятий и	занятий и лабораторных	практических занятий и	лабораторных работ по	занятий и лабораторных
работ по результатам	лабораторных работ по	работ по результатам	лабораторных работ по	результатам анализа	работ по результатам
анализа литературных	результатам анализа	анализа литературных	результатам анализа	литературных данных, но	анализа литературных
данных.	литературных данных.	данных.	литературных данных.	допускает некоторые	данных.
				ошибки.	

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 оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-1. Знать паучную помязну и зажиется практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. ПК-1.3. Уметь на осное дитературу по тематике и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. ПК-1.3. Уметь на осное дитературу по тематике и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. ПК-1.4. Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предметрящем данной тематике и положения предметрящем данных в выбранной област и постаедований. ПК-1.5 Владеть навыками экспериментальных в выбранной област и постаедований. ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.3. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.4. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.4. Знать основные превования к стендовым/устным докладам при представления полученых результатов НИР ПК-4.2. Знать основные превования к стендовым/устным докладам при представлении полученых результатов НИР ПК-4.3. Знать основные превования к стендовым/устным докладам при представлении полученых результатов НИР ПК-4.4. Знать основные результатов НИР ПК-4.4. Знать основные результатов НИР ПК-4.4. Знать основные превования к стендовымустным докладам при представлении полученым результатов	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
панных, полученных при выполнении магистерской диссертации. ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике иссъедования, преимущества и недостатик горегических и экспериментальных методов использувать и непользовать для объяснения результатов НИР теоретических предыства и использувать и непользовать для объяснения результатов НИР теоретическую осному экспериментальных методов синтеза и анализа ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьийстии, определать главные положения предшествующих работ по данной тематике ПК-1.5 Владеть пачальными павыками в формуларовке тематики НИР по результататов ПИР паретических пработ по данной тематике ПК-1.5 Владеть пачальными павыками в формуларовке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в набранной области исследований. ПК-4.1 Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные требования к стендовымустным докладам при пред-тавлении полученных результатов НИР ПК-4.3 Уметь высклаваять свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преполаватель, студент-студент, студент преполаватель, студент-студент, студент преполаватель, студент-студент, студент-преполаватель, студент-студент, студент преполаватель, студент-студент, студент преполаватель, студент-студент, студент преполаватель, студент-студент, студент преполаватель, студент преполаватель, студент преполаватель, студент преполаватель, студент п		Знать: научную новизну и важность	Письменная работа на
полученных при выполнении магистерской диссертации. полученных при выполнении магистерской диссертации. прушновой опрос; реферат пк-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и меспедования, преимущества и недостатки теоретических и меспедования, преимущества и недостатки теоретических и меспедований теоров используемых в НИР меспедований теоров используемых в НИР меспедования предуметальных методов используемых в НИР меспедований теорогическую основу экспериментальных методов синтера и знализа меспедований теоретическую основу экспериментальных использовать для объеснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных использовать для объеснения результатов на знатиза мерачного анализа диной тематике мерачного анализа дитературных данных в выбранной объести исследований. мерачного анализа дитературных данных в выбранной объести исследований. мерачного анализа дитературных данных в намерамного объести исследований. мерачного десертации магистерской диссертации магистерс			1
магистерской диссертации. магистерской диссертации. реферат ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущестна и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов сиспользуемых в НИР. Меть, на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов сиспользуемых в НИР. Меть, на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа и недостаты/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике работ на знатиже результататам первичного анализа дитературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формуларовке тематики НИР по результататам первичного анализа дитературных данных в выбранной области исследований. ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку эрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-оторыней		*	индивидуальный,
ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике педостатки теорегических и педостатки теорегическую основную дистова, а педостатки теорегическую основную дистова, а педостатки теорегическую соновную дистова, а педостатки теорегическую основную дистова, а педостатки теорегических и педостатки теорегическую основную день и педостатки теорегических и педостатки теорегических работ и педами педостать и педостатки педостать и педостатки педостатки педостать и педостатки педостать и педостатки педостатуры выделять и педостать и педостат			
пкелатике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. ПК-1.3 Уметь на основе литературы мыделять и использовать для объяспения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа ПК-1.5 Владеть на основе литературы мыделять и использовать для объяспения результатов ПКР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа ПК-1.5 Владеть на основе литературы мыделять и использовать для объяспения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики ПР по результататам перичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками в менериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1 Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные требования к степальвым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент преподаватель, студентстудент, студент преподаватель, студентстурену, предоставлении полученных работ на отвем на диалоге (студентстудент, студент преподаватель, студентстудент, студент преподаватель, студентстурену, предоставлении полученных работ на отвем на диалоге (студентстудент, студент преподаватель, студентстудент, студент преподаватель, студентстудент, студент преподаватель, студентстудент, студент преподаватель, студентстудент, студент преподаватель, студент студент, студент преподаватель, студент студент, студент преподаватель в диалоге (студентстудент, студент непераминологию димическую терминологию димическую терминологию димическую терминологию замичистия в многостороней научной беселе, используя в устной речи специфическую терминологию димическую терминологию замичистия в многостороней научной обеселе, используя в устной речи специфическую терминологию замическую терминологию замическую терминологию замическую терминоло			
яспериментальных методов пользуевых в НИР. ТИК-1.3 Уметь на основе литературы выделять и индивидуальный, групповой опрос; реферат постовууемых в НИР. Уметь на основе литературы выделять и непользовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа пистаты/кигии, определять главные положения предшествующих работ по даниой тематике. ТИК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатов НИР по результата первичного анализа интературных данных в выбранной области исследований. ТИК-1.6 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа интературных данных в выбранной области исследований. ТИК-1.6 Владеть начальными равила ведения научной дискуссии ТИК-4.2 Знать основные правила ведения научной дискуссии ТИК-4.3. Уметь высказывать свою точку эрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-стурдуних лайнов оброс; реферат ТИК-4.8 вадеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую смимическую терминологию ТИК-4. Владь основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной профессиональной проссреферат ТИК-6.1.3 нать основные возможные проблемы своей профессиональной профессиональной деятельности своей профессиональной досновные проблемы своей профессиональной деятельности ТИК-6.1.3 нать основные возможные профессиональной деятельности своей профессиональной деятельности своей профессиональной деятельности своей профессиональной деятельности	ПК-1.2. Знать основную литературу по	Знать: основную литературу по тематике	
якспериментальных методов ипслодовуемых в НИР. ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и используемых в НИР. ТК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематике НИР по результатов нир теоретическую основурульнатам первичного анализа ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературых данных в выбранной области исследований. ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1 Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент, студент-преподаватель, студент-стуруник даборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-4.1. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной порос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной досой проблемы своей профессиональной	тематике исследования, преимущества и	исследования, преимущества и	занятии;
используемых в НИР используемых в НИР уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных и правильно составлять конспект индивидуальный, индивидуа	недостатки теоретических и	недостатки теоретических и	индивидуальный,
ПК-1.3 Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа тальным первичного анализа тальным первичного анализа титературных данных в выбранной област и исследований. тальным и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации тальным укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации тальным укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации тальным укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации тальным укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской дискуссии тальным укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской дискуссии тальным укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской дискуссии тальным и теоретических работ и по теме НИР магистерской дискуссии тальным и научной деседе, тальным и научной беседе, тальным и научной беседе,	экспериментальных методов	экспериментальных методов	групповой опрос;
выделять и использовать дла объяснения результатов НИР теоретическую основу жепериментальных методов синтеза и анализа ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть начальными результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть начальными результатов на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-4.1 Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-стурдин, студент-преподаватель, студент-стурдинк лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной рече пепацфическую химическую терминологию Владеть: начальными навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной рече пепацфическую химическую терминологию Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной рече пепацфическую химическую терминологию Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую терминологию Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую терминологию Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую терминологию занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-4.1. Знать	используемых в НИР.	используемых в НИР.	реферат
результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять конспект статьи/книги, определять положения предшествующих работ по данной тематике ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа дитературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа дитературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации дискуссии ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученых результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-тестудент, студент-перславатель, студентт-сотрудник лаборатории). пК-4.4. Владеть навыками участия в миогосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию пК-4.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельносты проблемы на проблемы своей профессиональной деятельносты занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на занятии			Письменная работа на
экспериментальных методов синтеза и анализа трупповой опрос; реферат ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике данной данной дискуссии данной дискустным докладам при представлении полученных результатов данной диску			
анализа двализа два			
Тик-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	экспериментальных методов синтеза и	экспериментальных методов синтеза и	
конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками в жспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку эрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию Владеть навыками участия в многосторонней научной опрос; реферат ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую трупповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы проблемы своей профессиональной деятельности занятии;			
пложения предшествующих работ по данной тематике ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатами первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками в жепериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1 Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель в диалоге (студент-студент, студент-преп			
работ по данной тематике ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками зкспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентстотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию диконеная работа на занятии; индивидуальный, трупповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный практ			· /
ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками в дабот и по теме НИР магистерской диссертации ПК-1.3 нать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2 Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентсотрудник лаборатории). ПК-4.4 Владеть навыками участия в миогосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию Владеть: начальными навыками в набыжами в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной диндивидуальный, групповой опрос; реферат Пк-1.6 Владеть начальными навыками в намого предультатам первичного анализа литературных данных в выбранной опрос; реферат Пк-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, сотрудник лаборатории). Владеть: начыками и на теме НИР магистерской диссертации Тисьменная работа на занятии; прупповой опрос; реферат Пк-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, отруденть начальной беседе, индивидуальный,			
ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беесле, используя в устной речи специфическую химическую терминологию Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатов на данятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии на представлении этот от тематири индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальн	работ по данной тематике	данной тематике	
формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. реферат ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-1.3 нать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.1. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель и диалого (студент-студент-преподаватель, студент-преподаватель и диалого (студент-студент-преподаватель и диалого (студент-студент-преподаватель и диалого (студент-студент-преподаватель и диалого (студент-студент-студент-студент-преподаватель и диалого (студент-преподаватель и диалого (студент-студент-преподаватель и диалого (студент-преподаватель и диалого (студент-студент, студент-преподаватель и диалого (студент-преподаватель и диалого (студент-препо		_	
результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации Внадеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии Внать: основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент- студент, студент-преподаватель, студент- студент, студент-преподаватель, студент- студент, студент-преподаватель, студент- студник лаборатории). Видивизуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивизуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии;			-
литературных данных в выбранной области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию пк-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности пк-6.1. Знать основные возможные правила выбранной области исследований и теоретических работ и по теме НИР плисьменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат при участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).			,
области исследований. ПК-1.6 Владеть навыками зкспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на занятии;		1 7	-
ПК-1.6 Владеть навыками укспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации правила ведения научной дискуссии занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на занятии; индивидуальный занятии; индивидуальный занятии; индивидуальный занятии; индивидуальный занятии; индивидуальный занятии			
теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации по теме НИР магистерской диссертации прупповой опрос; реферат пис-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии знать и дострация представлении полученных результатов нИР представлении полученных результатов нИР зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентсотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию профессиональной занять от теме НИР занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат пис-4.1. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов нИР занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат пис-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов нИР занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат пис-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель острудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию трупповой опрос; реферат пис-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности занятии;			
работ и по теме НИР магистерской диссертации Магистерской диссертации Магистерской диссертации Магистерской диссертации Магистерской диссертации Магистерской диссертации ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии Знать: основные правила ведения научной дискуссии Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентсотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию Магистерской диссертации Знать: основные правила ведения письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Магистерской диссертации Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Магистерской диссертации Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности			_
ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентсотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные правила ведения правила ведения правила ведения письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат			
ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентстудент, студент-преподаватель, студентстудент, студентноторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии Знать: основные правила ведения начания данятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студентнорий, групповой опрос; реферат ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знать: основные возможные правила ведения начания, индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	=	магистерской диссертации	
ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии Знать: основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель, студент-студент, студент-преподаватель студент-студент индивидуальный, групповой опрос; реферат ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	диссертации		
научной дискуссии —————————————————————————————————	ПУ 4.1. Эмет однарина правила валения	2,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР			-
ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	научной дискуссии	научной дискуссии	· ·
ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель в диалоге (студент-студент, студент навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию химическую терминологию знать: основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии; занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии;			
ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР представлении полученых результатов НИР представлении полу			
стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студентсотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии;	ПК 4.2. Знать основные треборания к	Знать : Основные требования к	1 1 1
представлении полученных результатов НИР ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и зрения и участвовать в диалоге (студентстудент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студентсотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной представлении полученных результатов НИР представлении полученных результатов на представлении полученных результатов индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на занятии;			-
НИР НИР групповой опрос; реферат ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). групповой опрос; реферат ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию химическую терминологию знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности занятии; занятии; прупповой опрос; реферат письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на своей профессиональной деятельности занятии;	_ = _ = _ = _ = _ = _ = _ = _ = _ = _ =	-	
ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат письменная работа на занятии;		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной своей профессиональной деятельности Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии; используя в устной речи специфическую терминологию Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат Письменная работа на занятии;			
зрения и участвовать в диалоге (студент- студент, студент-преподаватель, студент- сотрудник лаборатории). сотрудник лаборатории). групповой опрос; реферат ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию используя в устной речи специфическую терминологию занятии; прупповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности занятии;	ПК-4 3 Уметь высказывать свою точку	Уметь: высказывать свою точку зрения и	
студент, студент-преподаватель, студент- сотрудник лаборатории). студент-преподаватель, студент- проблемы своей профессиональной студент-преподаватель, студент-преподаватель (прупповой опрос; реферат используя в устной речи специфическую индивидуальный, групповой опрос; реферат используя в устной речи специфическую индивидуальный, групповой опрос; реферат использувательной испол	•		_
сотрудник лаборатории). Сотрудник лаборатории). Групповой опрос; реферат ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной своей профессиональной деятельности			
ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ипмическую терминологию знать: основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности письменная работа на занятии;	1		
ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию ипмическую терминологию знать: основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности письменная работа на плоблемы проблемы профессиональной деятельности письменная работа на проблемы профессиональной деятельности занятии;	1577	1500	
многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию используя в устной речи специфическую терминологию химическую терминологию групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии;	ПК-4.4. Владеть навыками участия в	Владеть: навыками участия в	1 1 1
используя в устной речи специфическую химическую терминологию индивидуальный, химическую терминологию групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии;			*
химическую терминологию химическую терминологию групповой опрос; реферат ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии;			
ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии;			
ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии;			
проблемы своей профессиональной своей профессиональной деятельности занятии;	ПК-6.1. Знать основные возможные	Знать: основные возможные проблемы	
			-
			индивидуальный,

		групповой опрос; реферат
ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-6.4. Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-7.3. 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: 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	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат
ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Письменная работа на занятии; индивидуальный, групповой опрос; реферат

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает в себя четыре теоретических вопроса из разных разделов программы и один практический вопрос.

Перечень вопросов для экзамена:

- 1. Классификация и основные параметры пылеулавливающих аппаратов.
- 2. Сухие пылеуловители (циклоны; ротационные, вихревые, радиальные и жалюзийные пылеуловители).
- 3. Аппараты мокрой очистки газов (скрубберы Вентури, форсуночные скрубберы, центробежные скрубберы, аппараты ударно-инерционного типа, барботажно-пенные пылеуловители).

- 4. Методы очистки газовых выбросов: адсорбция, абсорбция, хемосорбция; их краткая характеристика.
- 5. Методы очистки газовых выбросов: термическое обезвреживание, каталитическое обезвреживание, биохимическая очистка.
- 6. Методы очистки газовых выбросов от диоксида серы (известковый, сульфитный, аммиачный, магнезиальный и другие) и сероводорода («болотной рудой», активным углем, цеолитами).
- 7. Методы снижения содержания оксидов азота в отходящих газах (абсорбция, каталитическое восстановление).
- 8. Методы уменьшения содержания хлор- и фтор- содержащих газов.
- 9. Процеживание и фильтрование как методы очистки сточных вод. Решетки и сита. Фракционаторы. Различные фильтры.
- 10. Отстаивание сточных вод (гравитационное и центробежное). Песколовки. Горизонтальные, вертикальные, радиальные, трубчатые и пластинчатые отстойники. Осветлители. Гидроциклоны и центрифуги.
- 11. Флотация как метод очистки сточных вод. Сущность метода. Способы флотационной обработки сточных вод: с выделением воздуха из раствора; с механическим диспергированием воздуха; с подачей воздуха через пористые материалы; химическая и биологическая флотации.
- 12. Коагуляция и флокуляция. Сущность методов. Коагулянты. Природные и синтетические флокулянты. Стадии очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией.
- 13. Обратный осмос и ультрафильтрация как мембранные методы очистки сточных вод. Сущность методов. Требования к мембранам. Конструкции аппаратов.
- 14. Ионообменная очистка сточных вод. Сущность ионного обмена. Природные и синтетические иониты. Схемы ионообменных установок.
- 15. Электрохимические методы очистки сточных вод. Анодное окисление и катодное восстановление. Электрокоагуляция. Электрофлотация. Электродиализ. Сущность методов. Примеры.
- 16. Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация. Окисление. Восстановление. Сущность методов. Примеры.
- 17. Аэробные методы очистки сточных вод, их сущность. Состав активного ила и биопленки. Суммарные реакции биохимического окисления. Сооружения для биоочистки: поля орошения, биологические пруды, аэротенки и биофильтры.
- 18. Анаэробные методы очистки сточных вод, их сущность. Реакции метанового брожения. Используемые аппараты (метантенки). Мезофильные и термофильные условия проведения брожения.
- 19. Термические методы очистки сточных вод. Концентрирование сточных вод (выпаривание, вымораживание, образование кристаллогидратов). Термоокислительные методы обезвреживания.
- 20. Отходы, их классификация. Порядок накопления. Транспортировка, обезвреживание и захоронение промышленных отходов. Полигоны по обезвреживанию и захоронению отходов.

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 Физико-химические основы переработки отходов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

- 1. Аппараты мокрой очистки газов: центробежные скрубберы, аппараты ударно-инерционного типа.
- 2. Адсорбция. Основы процесса. Адсорбенты и требования к ним.
- 3. Прямое сжигание в пламени как метод термического обезвреживания отходящих газов.
- 4. Фильтрование. Фильтры с зернистым слоем. Фильтры с сетчатыми элементами. Магнитные фильтры.
- 5. Ионообменная очистка. Сущность ионного обмена. Схемы ионообменных установок.

Зав. кафедрой физической химии и химической экологии

А.Г. Мустафин

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.

Вопросы для практических занятий

Практические занятия 1-2. Основные источники загрязнения атмосферы. Очистка газовых выбросов от взвешенных частиц.

Особенности атмосферного воздуха как среды обитания человека. Загрязнение атмосферы. Классификация основных загрязнителей атмосферы. Классификация основных источников загрязнения атмосферы. Химические изменения загрязнений в атмосферном воздухе.

Обзор основных методов очистки промышленных газов.

Очистка газовых выбросов от взвешенных частиц (аэрозолей). Классификация и основные параметры пылеулавливающих аппаратов. Сухие пылеуловители (циклоны; ротационные, вихревые, радиальные и жалюзийные пылеуловители). Аппараты мокрой очистки газов (скрубберы Вентури, форсуночные скрубберы, центробежные скрубберы, аппараты ударно-инерционного типа, барботажно-пенные пылеуловители). Фильтры (рулонные, рукавные, ячейковые). Электрофильтры.

Практические занятия 3-4. Очистка выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.

Методы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей: адсорбция, абсорбция, хемосорбция, термическое обезвреживание, каталитическое обезвреживание, биохимическая очистка.

Способы уменьшения выбросов соединений серы в атмосферу: методы очистки от диоксида серы (известковый, сульфитный, аммиачный, магнезиальный и другие), сероводорода («болотной рудой», активным углем, цеолитами) и других серосодержащих соединений. Методы снижения содержания оксидов азота в отходящих газах (абсорбция, каталитическое восстановление). Очистка отходящих газов от оксида углерода. Методы уменьшения содержания хлор- и фтор-содержащих газов.

Практические занятия 5-6. Основные источники загрязнения гидросферы. Механические методы очистки сточных вод.

Анализ основных источников загрязнения воды. Основные загрязняющие предприятия республики Башкортостан. Системы производственного водоснабжения. Негативные процессы, происходящие в оборотных системах. Основные принципы рационального использования воды.

Принципы очистки сточных вод. Общий анализ методов очистки сточных вод.

Механические методы очистки сточных вод.

Процеживание как метод извлечения крупных примесей. Решетки и сита. Фракционаторы.

Отстаивание (гравитационное и центробежное). Песколовки. Горизонтальные, вертикальные, радиальные, трубчатые и пластинчатые отстойники. Осветлители. Гидроциклоны и центрифуги. Отстаивание как метод выделения всплывающих примесей.

Фильтрование. Фильтрование через фильтрующие перегородки. Фильтры с зернистым слоем. Фильтры с сетчатыми элементами. Магнитные фильтры.

Практические занятия 7-8. Физико-химические методы очистки сточных вод.

Флотация. Сущность метода. Способы флотационной обработки сточных вод: с выделением воздуха из раствора (вакуумная, напорная и эрлифтная); с механическим диспергированием воздуха; с подачей воздуха через пористые материалы; химическая и биологическая флотации.

Адсорбция. Основы процесса. Адсорбенты и требования к ним. Адсорбционные установки.

Ионообменная очистка. Сущность ионного обмена. Природные и синтетические иониты. Схемы ионообменных установок.

Обратный осмос и ультрафильтрация как мембранные методы очистки. Сущность методов. Требования к мембранам. Конструкции аппаратов.

Экстракция. Стадии экстракционной очистки. Требования к экстрагентам. Схемы экстракционных установок.

Практическое занятие 9. Химические методы очистки сточных вод.

Нейтрализация. Способы проведения нейтрализации: смешением кислых и щелочных сточных вод, добавлением реагентов, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы, абсорбцией кислых газов щелочными водами.

Коагуляция и флокуляция. Сущность методов. Коагулянты. Природные и синтетические флокулянты. Стадии очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией.

Окисление. Сущность метода. Окислители. Применение хлора, озона.

Восстановление. Сущность метода. Примеры.

Практическое занятие 10. Электрохимические методы очистки сточных вод.

Основы электрохимических методов очистки сточных вод. Достоинства и недостатки.

Анодное окисление и катодное восстановление. Сущность метода. Примеры.

Электрокоагуляция. Сущность метода. Примеры очистки сточных вод при использовании растворимых электродов.

Электрофлотация. Сущность метода.

Электродиализ. Сущность метода. Применение.

Практическое занятие 11. Биохимические методы очистки сточных вод.

Сущность методов. Условия применения процессов биохимической очистки.

Аэробные методы. Состав активного ила и биопленки. Суммарные реакции биохимического окисления. Метаболизм некоторых веществ. Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления. Естественные сооружения для биоочистки: поля орошения и биологические пруды. Искусственные сооружения: аэротенки и биофильтры.

Анаэробные методы. Реакции метанового брожения. Используемые аппараты (метантенки). Мезофильные и термофильные условия проведения брожения.

Процессы самоочищения водоемов. Биоценозы природных водоемов. Разложение органических веществ в аэробных и анаэробных условиях.

Практическое занятие 12. Термические методы очистки сточных вод.

Сущность методов.

Методы концентрирования (выпаривание, вымораживание, образование кристаллогидратов). Характеристика перечисленных методов, их достоинства и недостатки.

Термоокислительные методы обезвреживания (метод жидкофазного окисления, метод парофазного каталитического окисления, огневой метод). Краткая характеристика перечисленных методов, их достоинства и недостатки.

Практическое занятие 13. Загрязнение литосферы.

Отходы, их классификация.

Порядок накопления и транспортировка промышленных отходов. Обезвреживание и захоронение промышленных отходов. Полигоны по обезвреживанию и захоронению отходов.

Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов. Альтернативные варианты переработки и обезвреживания твердых бытовых отходов.

Практические занятия 14-18. Заслушивание рефератов по отдельным актуальным темам.

Пример варианта письменной работы на занятии

Тема: Физико-химические методы очистки сточных вод Вариант 1

- 1. Поясните сущность метода флотации. Дайте характеристику способу флотационной обработки сточных вод с механическим диспергированием воздуха.
- 2. Назовите и поясните основные типы адсорбционных установок.
- 3. Ионообменная очистка. Назовите области применения данного метода.

- 4. Какие требования предъявляются к мембранам при использовании обратного осмоса и ультрафильтрации?
- 5. Какие стадии экстракционной очистки Вы знаете?

Вариант 2

- 1. Дайте характеристику способам флотационной обработки сточных вод с выделением воздуха из раствора (вакуумной, напорной и эрлифтной).
- 2. Какие требования предъявляются к адсорбентам?
- 3. Поясните сущность ионного обмена как метода очистки сточных вод.
- 4. Чем отличаются мембранные методы очистки: обратный осмос и ультрафильтрация?
- 5. Приведите схемы экстракционных установок.

Критерии оценивания письменной работы:

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных вопросов письменной работы;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент дал неполные ответы на основные теоретические вопросы письменной работы;
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент дал неполные ответы на отдельные теоретические вопросы письменной работы;
- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы письменной работы.

Пример варианта перечня вопросов для индивидуального и группового опроса на занятии

Тема: Очистка выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.

- 1. Классификация методов очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.
- 2. Адсорбция, суть метода. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбционные установки.
- 3. Абсорбция, суть метода. Применение. Основные типы скрубберов.
- 4. Хемосорбция, суть метода. Применение. Основные типы используемых аппаратов.
- 5. Термическое обезвреживание. Суть метода. Установки. Достоинства и недостатки метода.
- 6. Каталитическое обезвреживание. Суть метода. Установки. Достоинства и недостатки метола.
- 7. Биохимическая очистка, суть метода. Область применения.
- 8. Методы очистки от диоксида серы (известковый, сульфитный, аммиачный магнезиальный и другие),
- 9. Методы очистки от сероводорода («болотной рудой», активным углем, цеолитами)
- 10. Методы очистки от других серосодержащих соединений.
- 11. Методы снижения содержания оксидов азота в отходящих газах (абсорбция, каталитическое восстановление).
- 12. Очистка отходящих газов от оксида углерода.
- 13. Методы уменьшения содержания хлор- и фторсодержащих газов.

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.

Примерные темы рефератов

- 1. Основные загрязняющие предприятия республики Башкортостан.
- 2. Особенности атмосферного воздуха как среды обитания человека. Загрязнение атмосферы.
- 3. Классификация основных загрязнителей атмосферы.
- 4. Классификация основных источников загрязнения атмосферы.
- 5. Химические изменения загрязнений в атмосферном воздухе.
- 6. Обзор основных методов очистки промышленных газов.
- 7. Современные подходы к очистке отходящих газов.
- 8. Системы производственного водоснабжения. Негативные процессы, происходящие в оборотных системах.
- 9. Современные подходы к очистке сточных вод промышленных предприятий.
- 10. Анализ основных источников загрязнения почвы.

Критерии оценки рефератов

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы реферата. 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 реферата. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено существенные пробелы в материале реферата. 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 реферата.

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. Топалова, О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева.— 1-е изд. СПб.: Лань, 2013. 160 с. (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=49635
- 2. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А.

Зайцев .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 382 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <<u>URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4365</u>>.

Дополнительная литература:

- 3. Родионов, А. И. Техника защиты окружающей среды : учеб. для студентов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников .— Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Химия, 1989 .— 512 с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3828+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 4. Акинин, Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : Учеб. пособие / Н. И. Акинин .— Изд. 2-е, испр. и доп. Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 312 с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgibin/zgate.exe?present+2312+default+11+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 5. Топалова, Ольга Викторовна. Химия окружающей среды : учебник / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 159 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3828+default+8+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 6. Голдовская, Л.Ф. Химия окружающей среды : учебник / Л. Ф. Голдовская .— 3-е изд. М. : Мир : БИНОМ, 2008. 295 с.: http://ecatalog.bashlib.ru/cgibin/zgate.exe?present+3828+default+7+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 7. Калыгин, В.Г.. Промышленная экология: Учеб. пособие / В. Г. Калыгин. Изд. 3-е, стер. Москва: Академия, 2007. 432 с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3828+default+9+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 8. Протасов, Виталий Федорович. Экология, здоровье и охрана окружающей среды : Учебное и справочное пособие / В. Ф. Протасов . М. : Финансы и статистика, 1999. 672с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+3828+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 9. Федорова, А.И.. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. М.: Владос, 2001.— 288 с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgibin/zgate.exe?present+1652+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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

N₂	Наименование	Наименование специальных [*]	Оснащенность специальных помещений	Перечень
п/п	паименование дисциплины	паименование специальных помещений и помещений и	и помещений для самостоятельной работы	лицензионного
11/11	дисциплины (модуля),	самостоятельной работы	и помещении для самостоятельной работы	программного
	• /	самостоятельной работы		обеспечения.
	практик в соответствии с			ооеспечения. Реквизиты
	учебным планом			
	ученым планом			подтверждающего
	Φ	1	A NC 405	документа 1. Windows 8 Russian.
	Физико-	1. учебная аудитория для	Аудитория № 405	
	химические	проведения занятий лекционного	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор	Windows Professional
	основы	типа: аудитория № 405 (химфак	Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic	8 Russian Upgrade.
	переработки	корпус), аудитория №311 (химфак	Аудитория№ 311	Договор № 104 от
	ОТХОДОВ	корпус), аудитория № 310 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD	17.06.2013 г.
		корпус), аудитория № 305 (химфак	600U, экран с электроприводом Projecta 183*240cм Matte white	Лицензии бессрочные
		корпус)	Аудитория № 310	2. Microsoft Office
		2. учебные аудитории для	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор	Standard 2013 Russian.
		проведения занятий семинарского	Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183	Договор № 114 от
		типа: аудитория № 405 (химфак	Аудитория № 305	12.11.2014 г.
		корпус), аудитория №311 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор	Лицензии бессрочные
		корпус), аудитория № 310 (химфак	Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183	3. Kaspersky Endpoint
		корпус), аудитория № 305 (химфак	Аудитория № 001	Security для бизнеса -
		корпус), аудитория № 001 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска	Стандартный.
		корпус), аудитория № 002 (химфак	Аудитория № 002	Договор
		корпус), аудитория № 006 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска	№31806820398 от
		корпус), аудитория № 007 (химфак	Аудитория № 006	17.09.2018 г. Срок
		корпус), аудитория № 008 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска	действия лицензии до
		корпус)	Аудитория № 007	25.09.2019
		3. учебная аудитория для	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска	4. Система
		проведения групповых и	Аудитория № 008	централизованного
		индивидуальных консультаций:	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска	тестирования БашГУ
		аудитория № 405 (химфак корпус),	Читальный зал № 1	(Moodle).
		аудитория №311 (химфак корпус),	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт,	Универсальная
		аудитория № 310 (химфак корпус),	неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.	общественная
		аудитория № 305 (химфак корпус),	Читальный зал №2	лицензия GNU
		аудитория № 001 (химфак корпус),	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок),	5. Linux OpenSUSE
		аудитория № 002 (химфак корпус),	подключенных к сети Интернет, - 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и	12.3 (x84_64) GNU
		аудитория № 006 (химфак корпус),	БД; количество посадочных мест – 50.	General Public License
		аудитория № 007 (химфак корпус),	Читальный зал № 5	
		аудитория № 008 (химфак корпус)	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт,	

- 4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус)
- **5. помещения для самостоятельной работы:** читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус)
- **6.** помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 416 (химфак корпус).

неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.

Читальный зал № 6

Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.

Читальный зал № 7

Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.

Лаборатория № 418

Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250B),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, комплекс иономер И-160МИ поверкой, c вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung ВХ2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolopino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Соге J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Вепс1.клавиат ура+мышь, принтер Canon i-SENSYS MF3010, pH-метр pH-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), сушильный LOIP LF-25/350-GS1, (310X 310x310 б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест -10.

Лаборатория № 416

Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки A-2 шт, вентилятор BEHTC 100 BKMц/*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 n7HB+0ffice, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 еи (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Bт диаметр конфорки 185мм.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физико-химические основы переработки отходов»

на <u>3</u> семестр очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55.2
лекций	18
практических/ семинарских	36
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды	
учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с	
преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	52.8
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	36

Форма(ы) контроля: экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) ЛК ПР/СЕМ ЛР СР		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.)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные источники загрязнения атмосферы. Особенности атмосферного воздуха как среды обитания человека. Загрязнение атмосферы. Классификация основных загрязнителей и основных источников загрязнения атмосферы. Химические изменения загрязнений в атмосферном воздухе.	1	1	-	2	[1, 3, 7]	Проработать лекцию, рекоменд. литературу	Письменная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос, экзамен
2.	Методы очистки промышленных газов. Анализ основных источников загрязнения атмосферы. Очистка газовых выбросов от взвешенных частиц (аэрозолей). Классификация и основные параметры пылеулавливающих аппаратов. Сухие пылеуловители. Аппараты мокрой очистки газов. Фильтры. Электрофильтры. Методы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей: адсорбция, абсорбция, хемосорбция, термическое обезвреживание, каталитическое обезвреживание, каталитическое обезвреживание, каталитическое обезвреживание, биохимическая очистка. Очистка отходящих газов от некоторых загрязнителей. Методы очистки от SO ₂ , H ₂ S и других серосодержащих соединений. Методы снижения содержания NO _x в отходящих газах. Очистка отходящих газов от СО. Методы уменьшения содержания хлор- и фторсодержащих газов.	5	7	-	8	[1-3, 5-7]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Письменная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос, экзамен
3.	Основные источники загрязнения гидросферы. Анализ основных источников загрязнения воды. Основные загрязн. предприятия Республики Башкортостан. Системы производственного водоснабжения. Негативные процессы, происходящие в	1	1	-	2	[1, 3, 7]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Письменная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос, экзамен

	оборотных системах. Основные принципы рационального использования воды.							
4.	Методы очистки сточных вод. Принципы очистки. Общий анализ методов очистки сточных вод. Механические методы очистки сточных вод. Процеживание. Решетки и сита. Фракционаторы. Отстаивание. Песколовки. Отстойники. Осветлители. Гидроциклоны и центрифуги. Отстаивание как метод выделения всплывающих примесей. Фильтрование. Фильтрование через фильтрующие перегородки. Магнитные фильтры.	2	3	-	7	[1-7]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Письменная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос, экзамен
5.	Физико-химические методы очистки сточ. вод. Флотация. Сущность метода. Способы флотационной обработки сточных вод. Адсорбция. Основы процесса. Адсорбенты и требования к ним. Адсорбционные установки. Ионообменная очистка. Сущность ионного обмена. Природные и синтетические иониты. Схемы ионообменных установок. Обратный осмос и ультрафильтрация. Сущность методов. Требования к мембранам. Конструкции аппаратов.	3	4	-	8	[1-7]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Письменная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос, экзамен
6.	Химические и электрохимические методы очистки сточ. вод. Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация, способы ее проведения. Коагуляция и флокуляция. Сущность методов. Коагулянты. Природные и синтетические флокулянты. Стадии очистки. Окисление. Сущность метода. Окислители. Применение хлора, озона. Восстановление. Сущность метода. Примеры. Электрохимические методы очистки сточных вод. Анодное окисление и катодное восстановление. Электрокоагуляция. Электрофлотация. Электродиализ. Сущность методов. Примеры.	2	4	-	7	[1-7]	Проработать лекции, рекоменд. литературу	Письменная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос, экзамен
7.	Биохимические и термические методы очистки сточных вод.	2	4	-	7	[1-7]	Проработать лекции,	Письменная работа на занятии,

	Биохимические методы очистки сточных вод.						рекоменд.	индивидуальный,
	Сущность методов.						литературу	групповой опрос,
	Аэробные методы. Состав активного ила и биопленки.							экзамен
	Суммарные реакции биохимического окисления.							
	Естественные и искусственные сооружения.							
	Анаэробные методы. Реакции метанового брожения.							
	Используемые аппараты (метантенки). Условия							
	проведения брожения.							
	<u>Термические методы очистки сточных вод.</u>							
	Концентрирование сточных вод. Термоокислительные							
	методы обезвреживания Краткая характеристика							
	перечисленных методов, их достоинства и недостатки.							
8.	Загрязнение литосферы.	2	2	-	5	[1, 3, 7]	Проработать	Письменная работа
	Отходы, их классификация.						лекции,	на занятии,
	Порядок накопления и транспортировка пром. отходов.						рекоменд.	индивидуальный,
	Обезвреживание и захоронение пром. отходов.						литературу	групповой опрос,
	Полигоны по обезвреживанию и захоронению отходов.							экзамен
	Классификация методов обезвреживания и утилизации							
	отходов. Альтернативные варианты переработки и							
	обезвреживания твердых бытовых отходов.							
9.	Заслушивание рефератов	-	10	-	6.8	[1-3, 5-9]	Проработать	Ответы на вопросы
	по отдельным актуальным темам.						лекции,	по реферату
							рекоменд.	
							литературу	
	Всего часов:	18	36	-	52.8			