МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано: на заседании кафедры АХ протокол от «29» мая 2017 г. № 18 Зав. кафедрой/Майстренко В.Н.	Согласовано: Председатель УМК химического факультета
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Д	(ИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
дисциплина Ан	алитическая химия
Базог	вая часть
программа с Направление подгото 04.05.01 «Фундаменталы	овки (специальность)
Направленность (пр Аналитиче Квалиф Химик. Препод	окая химия
Разработчик (составитель) к.х.н., доцент. (должность, ученая степень, ученое звание)	
дата при	иема: 2016 г.

Уфа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины актуализи химии протокол от «29» мая 2017 г. № 18.	прована на заседании кафедры аналитической
Заведующий кафедрой	/ Майстренко В.Н.
перечень основной и дополнительной	рабочую программу дисциплины (обновлены литературы и лицензионное программное я дисциплины), утверждены на заседании » мая 2018 г.
Заведующий кафедрой	/ Майстренко В.Н./
перечень основной и дополнительной	рабочую программу дисциплины (обновлены литературы и лицензионное программное дисциплины), приняты на заседании кафедры 0» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой	/ Майстренко В.Н.

Составитель / составители: Зильберг Р.А.

Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с	4
	планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	9
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий,	9
	учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	10
	4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе	10
	освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев	
	оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал	
	оценивания	
	4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки	32
	знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы	
	формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.	
	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,	
	навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
	4.3. Рейтинг-план дисциплины	36
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	40
	5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для	40
	освоения дисциплины	
	5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и	40
	программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного	41
	процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

_		Формируемая	Примечание
Результаты обучения		компетенция (с	
		указанием кода)	
Знания	Знать теоретические	ОПК-1 способностью	
	основы базовых	воспринимать,	
	химических дисциплин	развивать и	
		использовать	
		теоретические основы	
		традиционных и новых	
		разделов химии при	
		решении	
		профессиональных	
		задач	
	Знать стандартные	ОПК-2 владением	
	методы получения,	навыками химического	
	идентификации и	эксперимента,	
	исследования свойств	синтетическими и	
	веществ и материалов,	аналитическими	
	правила обработки и	методами получения и	
	оформления результатов	исследования	
	работы, нормы ТБ	химических веществ и	
		реакций	
	Знать основные	ОПК-5 способностью к	
	источники научной	поиску, обработке,	
	информации по химии	анализу научной	
		информации и	
		формулировке на их	
		основе выводов и	
		предложений	
	Знать основные	ОПК-6 владение	
	характеристики и	нормами техники	
	свойства компонентов	безопасности и умение	
	химических	реализовать их в	
	производств; типы и	лабораторных и	
	степень воздействия	технологических	
	химических	условиях	
	предприятий на	, •	
	окружающую среду;		
	правила работы на		
	оборудовании и техники		
	безопасности		
	Знать оборудование и	ПК- 2 Владение	
	программы	навыками	
	предназначенные для	использования	
	проведения синтеза и	современной	
	исследование	аппаратуры при	
	различных физико-	проведении научных	
	химических свойств	исследований	
	веществ.	последовинии	
	Знать основные понятия	ПК-3 владение системой	
	и законы химии	фундаментальных	
	и законы химии	фундаментальных химических понятий и	
		методологических	
		аспектов химии,	

	T	1	
		формами и методами	
		научного познания	
	Знать основные законы	ПК-4 способностью	
	химии и смежных наук	применять основные	
		естественнонаучные	
		законы при обсуждении	
	2	полученных результатов	
	Знать основные правила	ПК-7 готовность	
	ведения научной	представлять	
	дискуссии	полученные в	
		исследованиях	
		результаты в виде	
		отчетов и научных	
		публикаций (стендовых	
		докладов, рефератов и	
		статей в периодической научной печати)	
	2	ПК-7 готовность	
	Знать основные		
	требования к	представлять	
	стендовым/устным	полученные в	
	докладам при	исследованиях	
	представлении	результаты в виде	
	полученных	отчетов и научных	
	результатов НИР	публикаций (стендовых докладов, рефератов и	
		статей в периодической	
Умения	Vivori pure surre	научной печати) ОПК-1 способностью	
умения	Уметь выполнять		
	стандартные действия	воспринимать,	
	(классификация	развивать и	
	веществ, составление	использовать	
	схем процессов,	теоретические основы	
	систематизация данных	традиционных и новых	
	и т.п.) с учетом	разделов химии при	
	основных понятий и	решении	
	общих	профессиональных	
	закономерностей,	задач	
	формулируемых в		
	рамках базовых химических дисциплин		
		ОПК-1 способностью	
	Уметь решать типовые		
	учебные задачи по основным (базовым)	воспринимать,	
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	развивать и	
	химическим дисциплинам	использовать	
	дасциплипам	теоретические основы традиционных и новых	
		разделов химии при	
		решении	
		профессиональных	
		задач	
	Уметь проводить	ОПК-2 владением	
	простые химические	навыками химического	
	опыты по предлагаемым	эксперимента,	
	методикам	синтетическими и	
	MAN I OPPLIENTED	аналитическими	
		методами получения и	
		исследования	
		химических веществ и	
		реакций	
	Уметь пользоваться	ОПК-5 способностью к	
1			
	г печатными и	г поиску, оооиоотке	
	печатными и электронными	поиску, обработке, анализу научной	

	истонникоми	информации и	
	источниками	информации и	
	информации по химии	формулировке на их	
		основе выводов и	
	Viscory works 22-2	предложений	
	Уметь использовать	ОПК-6 владение	
	технические средства	нормами техники	
	измерения основных	безопасности и умение	
	параметров	реализовать их в	
	технологического	лабораторных и	
	процесса	технологических	
		условиях	
	Уметь проводить	ПК- 2 Владение	
	эксперимент на научном	навыками	
	оборудовании,	использования	
	проводить обработку	современной	
	результатов и	аппаратуры при	
	измерений с	проведении научных	
	использованием	исследований	
	специализированных		
	компьютерных		
	программ.		
	Уметь применять	ПК-3 владение системой	
	основные законы химии	фундаментальных	
		химических понятий и	
		методологических	
		аспектов химии,	
		формами и методами	
		научного познания	
	Уметь применять	ПК-4 способностью	
	основные	применять основные	
	естественнонаучные	естественнонаучные	
	законы и	законы при обсуждении	
	закономерности	полученных результатов	
	развития химической		
	науки при анализе		
	полученных результатов		
	Уметь высказывать	ПК-7 готовность	
	свою точку зрения и	представлять	
	участвовать в диалоге	полученные в	
	(студент-студент,	исследованиях	
	студент-преподаватель,	результаты в виде	
	студент-сотрудник	отчетов и научных	
	лаборатории).	публикаций (стендовых	
	F - F /	докладов, рефератов и	
		статей в периодической	
		научной печати)	
	Уметь выделять	ПК-7 готовность	
	главные результаты при	представлять	
	подготовке к	полученные в	
	стендовым/устным	исследованиях	
	докладам.	результаты в виде	
	, ,	отчетов и научных	
		публикаций (стендовых	
		докладов, рефератов и	
		статей в периодической	
		научной печати)	
Владения (навыки /	Владеть навыками	ОПК-1 способностью	
опыт деятельности)	работы с учебной		
опыт делтельности)	литературой по	воспринимать,	
	основным химическим	развивать и использовать	
	дисциплинам	теоретические основы	
	дисциплинам	традиционных и новых	
	1	традиционных и повых	

<u> </u>		
	разделов химии при	
	решении	
	профессиональных	
	задач	
Владеть базовыми	ОПК-2 владением	
навыками проведения	навыками химического	
химического	эксперимента,	
эксперимента и	синтетическими и	
оформления его	аналитическими	
результатов		
результатов	методами получения и	
	исследования	
	химических веществ и	
	реакций	
Владеть навыками	ОПК-5 способностью к	
поиска и первичной	поиску, обработке,	
обработки научной и	анализу научной	
научно-технической	информации и	
информации	формулировке на их	
	основе выводов и	
	предложений	
Владеть навыками	ОПК-6 владение	
работы на химическом	нормами техники	
оборудовании,	безопасности и умение	
принципами расчёта	реализовать их в	
технологических	реализовать их в лабораторных и	
	• •	
режимов	технологических	
	условиях	
Владеть основами	ПК- 2 Владение	
пробоподготовки для	навыками	
проведения различных	использования	
физико-химических	современной	
анализов	аппаратуры при	
	проведении научных	
	исследований	
Владеть начальными	ПК- 2 Владение	
навыками работы со	навыками	
специализированным	использования	
научным	современной	
	*	
оборудованием	аппаратуры при	
	проведении научных	
D	исследований	
Владеть системой	ПК-3 владение системой	
фундаментальных	фундаментальных	
понятий химии.	химических понятий и	
	методологических	
	аспектов химии,	
	формами и методами	
	научного познания	
Владеть основными	ПК-4 способностью	
методами анализа и	применять основные	
обработки полученных	естественнонаучные	
результатов	законы при обсуждении	
Pesymetatos		
В до дом	полученных результатов	
Владеть навыками	ПК-7 готовность	
участия в	представлять	
многосторонней	полученные в	
научной беседе,	исследованиях	
используя в устной речи	результаты в виде	
специфическую	отчетов и научных	
химическую	публикаций (стендовых	
терминологию	докладов, рефератов и	
•		

	статей в периодической	
	научной печати)	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3-4 семестрах.

Цель изучения дисциплины: получение студентами основ теоретических знаний по ключевым разделам аналитической химии и приобретение навыков выполнения лабораторных работ, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- Неорганическая химия
- Общая химия
- Введение в специальность
 - 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Форма контроля: экзамен

Код и формулировка компетенции: ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень)	Планируем ые	Критерии оценивания результатов обучения			
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать теоретическ ие основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерност ях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь выполнять стандартны е действия (классифика ция веществ, составление схем процессов, систематиза ция данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерн остей, формулируе мых в рамках базовых	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет прогнозироват ь результаты несложных последователь ностей химических реакций с учетом общих закономерност ей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

	химических дисциплин Уметь решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплина	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированны е задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с учебной литературо й по основным химическим дисциплина м	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельног о изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по

Код и формулировка компетенции: ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень)	Планируем ые	Критерии оценивания результатов обучения			
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать стандартны е методы получения, идентифика ции и исследован ия свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификаци и и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента

Второй этап (уровень)	Уметь проводить простые химические опыты по предлагаем ым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками проведения химическог о эксперимен та и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирован ия опытов	оформлять

Код и формулировка компетенции: ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений

Этап (уровень)	Планируем ые	Критерии оценивания результатов обучения			
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенци й)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные источники	Знает только об основных источниках	Знает принципы систематизации	Знает основные периодические издания по теме	Знает о дополнительны х источниках

	научной информаци и по химии	информации сети интернет	научной информации	научной деятельности	получения информации
Второй этап (уровень)	Уметь пользоватьс я печатными и электронны ми источникам и информаци и по химии	Умеет пользоваться только стандартными поисковыми программами интернета	Умеет пользоваться каталогом научной библиотекой	Умеет пользоваться Библиотекой е- library	Умеет систематизиро вать и обобщать данные, полученные из различных источников
Третий этап (уровень)	Владеть навыками поиска и первичной обработки научно- техническо й информаци и	Владеет только навыками составления запроса	Владеет навыками поиска информации в учебных изданиях	Владеет навыками поиска информации в научных периодических изданиях	Владеет систематическ ими навыками поиска и обработки научной информации

Код и формулировка компетенции: ОПК-6 владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Этап	Планируем	Критерии оценивания результатов обучения			
(уровень) ые результаты компетенц обучения ии (показатели достижения заданного уровня освоения компетенци й)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)	
Первый этап (уровень)	Знать основные характерист ики и свойства компоненто в химических производств; типы и степень воздействия химических предприяти й на окружающу	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и	Имеет общее представление об основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и	Знает основные принципы организации химического производства, регламент и технические средства, необходимые для контроля и управления технологическим процессом	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращени я возможных аварий

	ю среду; правила работы на оборудован ии и техники безопасност и	техники безопасности	техники безопасности		
Второй этап (уровень)	Уметь использоват ь технически е средства измерения основных параметров технологич еского процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения	Умеет определять риски и предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы на химическом оборудован ии, принципам и расчёта технологич еских режимов	Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологическ ой системы

Код и формулировка компетенции: ПК- 2 Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Этап	Планируем	Крі	итерии оценивания ре	зультатов обучения	
(уровень)	ые				
освоения	результаты	2 («He	3	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
компетенц	обучения	удовлетворительн	(«Удовлетворител	, ,	,
ии	(показатели	o»)	ьно»)		
	достижения	<i>'</i>	,		
	заданного				
	уровня				
	освоения				
	компетенци				
	й)				
Первый	Знать	Затрудняется в	Самостоятельно	Самостоятельно	Самостоятельн
этап	оборудован	определении и	определяет	определяет	о подключает
(уровень)	ие и	назначении	компоненты	компоненты	компоненты
	программы	компонентов	приборов Имеет	приборов. Имеет	приборов.
	предназначе	прибора и	представления о	представления о	Имеет
	нные для	программ.	нормальном	нормальном	представления
	проведения		режиме их	режиме их	о нормальном
	синтеза и		функционировани	функционирован	и критическом
	исследован		я при проведении	ия. Применяет	режимах их
	ие		отдельных	компьютерные	функциониров
	различных		операций	программы для	ания. Способен
	физико-			управления	диагностирова
	химических			прибором	ть простые

Второй этап (уровень)	свойств веществ. Уметь проводить эксперимен т на научном оборудован ии, проводить обработку результатов и измерений с использова нием	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированн ых программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализирован ных компьютерных программах.	ошибки приборов и программ управления Самостоятельн о осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использование м специализиров анных
	специализи рованных компьютерн ых программ.				компьютерных программ.
Третий этап (уровень)	Владеть: основами пробоподго товки для проведения различных физико- химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовк и простых объектов	Самостоятельн о способен осуществить полный цикл пробоподготов ки
	Владеть начальными навыками работы со специализи рованным научным оборудован ием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Способен к проведению полного цикла работ на специализиров анном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и формулировка компетенции: ПК-3 владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Этап	Планируем	Критерии оценивания результатов обучения			
(уровень)	ые				
освоения	результаты	2 («He	3	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
компетенц	обучения	удовлетворительн	(«Удовлетворител	(,	- (
ии	(показатели	o»)	ьно»)		
	достижения	[Dito")		
	заданного				
	уровня				
	освоения				
	компетенци				
	й)				
	Знать			В целом	Сформированн
	основные			сформированные	ое и

Первый этап (уровень)	понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Знание базовых и понятий и законов химической науки.	знания о системе фундаментальны х химических понятий, содержащие некоторые пробелы.	систематизиро ванное представление о химической науке
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не системное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальны х химических понятий и законов	Сформированн ое умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
Третий этап (уровень)	Владеть системой фундамента льных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не системное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающе еся отдельными ошибками владение системой фундаментальны х химических понятий	Успешное и системное владение системой фундаментальных химических понятий

Код и формулировка компетенции: Π K-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Этап	Планируем	Кр	итерии оценивания ре	зультатов обучения	
(уровень)	ые				
освоения	результаты	2 («He	3	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
компетенц	обучения	удовлетворительн	(«Удовлетворител		
ии	(показатели	o»)	ьно»)		
	достижения заданного				
	уровня				
	освоения				
	компетенци				
	й)				
Первый	Знать	Имеет	Знает некоторые	Знание о	Полные и
этап	основные	представление об	понятия и законы	естественнонауч	системные
(уровень)	законы	основных	химии и смежных	ных законах и	знания о
	химии и	химических	наук	закономерностях	естественнонау
	смежных	законах		развития	чных законах и
	наук			химической	закономерност
				науки в целом	ях развития
				полные, но	химической
				содержат	науки
				некоторые пробелы.	
Второй	Уметь	Частично	В целом успешно,	В целом	Сформированн
этап	применять	освоенное умение	но не системное	успешное, но	ое умение
(уровень)	основные	применять	умение решать	содержащие	решать
(Postin)	1 CONTROL OF THE PARTY OF THE P		Jtime permans	- colebymanie	P

		1	1	1	,
	естественно	естественнонаучн	типичные задачи,	отдельные	типичные
	научные	ые законы	связанные с	пробелы умение	задачи,
	законы и		обработкой и	решать	связанные с
	закономерн		анализом	типичные	применением
	ости		полученных	задачи,	естественнонау
	развития		результатов	связанные с	чных законов и
	химической			обработкой и	закономерност
	науки при			анализом	ей развития
	анализе			полученных	химической
	полученных			результатов	науки при
	результатов				анализе
					полученных
					результатов
Третий	Владеть	Фрагментарное	В целом	В целом	Успешное и
этап	основными	владение	успешное, но не	успешное, но	системное
(уровень)	методами	навыками анализа	системное	содержащее	владение
	анализа и	и обработки	владение	отдельные	навыками
	обработки	результатов	навыками анализа	пробелы или	применения
	полученных		и обработки	сопровождающе	основных
	результатов		результатов	еся отдельными	естественнонау
				ошибками	чные законы и
				владение	закономерност
				навыками	ей развития
				анализа и	химической
				обработки	науки при
				результатов	анализе
					полученных
					результатов

Код и формулировка компетенции: ПК-7 готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)

Этап (уровень)	Планируем ые	Кр	Критерии оценивания результатов обучения			
освоения компетенции	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)	
Первый этап (уровень)	Знать основные правила ведения научной дискуссии	Затрудняется в ведении научной дискуссии	Плохо знает правила ведения дискуссии	Знает основные правила ведения дискуссии	Знает основные правила ведения научной дискуссии	
	Знать основные требования к стендовым/ устным докладам при представлен	Затрудняется в оформлении результатов НИР по правилам	Оформляет с серьезными ошибками	Оформляет с незначительным и ошибками	Знает основные требования к стендовым/уст ным докладам.	

	ии полученных результатов НИР				
Второй этап (уровень)	Уметь высказыват ь свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент- студент- преподавате ль, студент- сотрудник лаборатори и).	Затрудняется в высказывании своей точки зрения	Неясно и нечетко излагает точку зрения.	Недостаточно аргументирует точку зрения.	Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня
	Уметь выделять главные результаты при подготовке к стендовым/ устным докладам.	Затрудняется в определении главных результатов исследования	Нечетко определяет результаты исследования	Не может ранжировать результаты по степени важности	Выделяет главные результаты при подготовке к стендовым/уст ным докладам
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в многосторо нней научной беседе, используя в устной речи специфичес кую химическу ю терминолог ию	Затрудняется в использовании терминологии	Путается в использовании терминов	Иногда ошибается в использовании терминов	Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическу ю химическую терминологию

Форма контроля: зачет

Код и формулировка компетенции: ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения
(уровень)	обучения	

освоения	(показатели достижения	Не зачтено	Зачтено
компетенц	заданного уровня	The same in the	Sa nene
ии	освоения компетенций)		
""	освоения компетенции)		
			**
Первый	Знать теоретические	Затрудняется в определении	Имеет четкое, целостное
этап	основы базовых	базовых понятий и	представление о содержании
(уровень)	химических дисциплин	формулировке основных	основных химических курсов и
		законов химии	общих закономерностях
			химических процессов,
			изучаемых в рамках основных
			химических дисциплин
Второй	Уметь выполнять	Умеет классифицировать	Умеет прогнозировать
этап	стандартные действия	вещества, составлять	результаты несложных
(уровень)	(классификация веществ,	структурные и	последовательностей
	составление схем	пространственные формулы	химических реакций с учетом
	процессов,	основных классов	общих закономерностей
	систематизация данных и	органических и	процессов, изучаемых в рамках
	т.п.) с учетом основных	неорганических соединений,	основных химических
	понятий и общих	называть вещества в	дисциплин
	закономерностей,	соответствии с	
	формулируемых в	номенклатурой ИЮПАК	
	рамках базовых		
	химических дисциплин		
	Уметь решать типовые	Умеет решать типовые задачи	Умеет решать задачи
	учебные задачи по	из базовых курсов химии, но	повышенной сложности из
	основным (базовым)	допускает отдельные ошибки	базовых курсов химии
	химическим		
	дисциплинам		
Третий	Владеть навыками	Владеет навыками поиска	Владеет навыками
этап	работы с учебной	учебной литературы, в т.ч., с	критического анализа учебной
(уровень)	литературой по	использованием электронных	информации по основным
	основным химическим	ресурсов	разделам химии, формулировки
	дисциплинам		выводов и участия в дискуссии
			по учебным вопросам

Код и формулировка компетенции: ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента	
Второй этап (уровень)	Уметь проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и	

			исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

Код и формулировка компетенции: ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать основные источники научной информации по химии	Знает только об основных источниках информации сети интернет	Знает о дополнительных источниках получения информации	
Второй этап (уровень)	Уметь пользоваться печатными и электронными источниками информации по химии	Умеет пользоваться только стандартными поисковыми программами интернета	Умеет систематизировать и обобщать данные, полученные из различных источников	
Третий этап (уровень)	Владеть навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации	Владеет только навыками составления запроса	Владеет систематическими навыками поиска и обработки научной информации	

Код и формулировка компетенции: ОПК-6 владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий	

	воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	
Второй этап (уровень)	Уметь использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет определять риски и предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы

Код и формулировка компетенции: ПК- 2 Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено		
Первый этап (уровень)	Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления		
Второй этап (уровень)	Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.		
Третий этап (уровень)	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки		
	Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности		

Код и формулировка компетенции: ПК-3 владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Сформированное и систематизированное представление о химической науке	
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	
Третий этап (уровень)	Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и системное владение системой фундаментальных химических понятий	

Код и формулировка компетенции: ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки	
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов	
Третий этап (уровень)	Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и системное владение навыками применения основных естественнонаучные законы и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов	

Код и формулировка компетенции: ПК-7 готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
освоения компетенц ии	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать основные правила ведения научной дискуссии	Затрудняется в ведении научной дискуссии	Знает основные правила ведения научной дискуссии	
	Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Затрудняется в оформлении результатов НИР по правилам	Знает основные требования к стендовым/устным докладам.	
Второй этап	Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).	Затрудняется в высказывании своей точки зрения	Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня	
(уровень)	Уметь выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.	Затрудняется в определении главных результатов исследования	Выделяет главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам	
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Затрудняется в использовании терминологии	Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическую химическую терминологию	

Форма контроля: курсовая работа

Код и формулировка компетенции: ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап	Планируем	Критерии оценивания результатов обучения			
(уровень)	ые				
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	уровня освоения компетенци й) Знать теоретическ ие основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерност ях химических процессов, изучаемых в
Второй этап (уровень)	Уметь выполнять стандартны е действия (классифика ция веществ, составление схем процессов, систематиза ция данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономери	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	рамках базовых химических дисциплин Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	рамках основных химических дисциплин Умеет прогнозироват ь результаты несложных последователь ностей химических реакций с учетом общих закономерност ей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	закономерн остей, формулируе мых в рамках базовых химических дисциплин Уметь решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплина	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированны е задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
Третий этап (уровень)	м Владеть навыками работы с учебной литературо й по основным	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным	Владеет навыками самостоятельног о изучения отдельных разделов учебной	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным

химическим	химическим	литературы по	разделам
дисциплина	дисциплинам	основным	химии,
M		химическим	формулировки
		дисциплинам и	выводов и
		обсуждения	участия в
		освоенного	дискуссии по
		материала	учебным
			вопросам

Код и формулировка компетенции: ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень)	Планируем ые	Кр	итерии оценивания ре	зультатов обучения	
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать стандартны е методы получения, идентифика ции и исследован ия свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификаци и и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе сними, основные требования коформлению результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь проводить простые химические опыты по предлагаем ым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять	Умеет выполнять демонстративн ые опыты по химии; одно- и дву хстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого проду кта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование

			протокола эксперимента	результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	свойств полученных веществ и материалов. Умеет
					оформлять результаты эксперимента в
					соответствии с
					заявленными
					требованиями
Третий	Владеть	Владеет навыками	Владеет базовыми	Владеет	Владеет
этап	базовыми	синтеза,	навыками синтеза,	навыками	навыками
(уровень)	навыками	идентификации и	идентификации и	синтеза,	синтеза,
	проведения	изучения свойств	изучения свойств	идентификации	идентификаци
	химическог	отдельных	несложных	и изучения	и и изучения
	0	веществ	веществ	свойств	свойств
	эксперимен			отдельных	веществ и
	таи			классов веществ	материалов,
	оформления			(материалов),	правильного
	его			правильного	протоколирова
	результатов			протоколирован	ния опытов
				ия опытов	

Код и формулировка компетенции: ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений

Этап	Планируем	Крі	итерии оценивания ре	зультатов обучения	
(уровень)	ые				
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные источники научной информаци и по химии	Знает только об основных источниках информации сети интернет	Знает принципы систематизации научной информации	Знает основные периодические издания по теме научной деятельности	Знает о дополнительны х источниках получения информации
Второй этап (уровень)	Уметь пользоватьс я печатными и электронны ми источникам и информаци и по химии	Умеет пользоваться только стандартными поисковыми программами интернета	Умеет пользоваться каталогом научной библиотекой	Умеет пользоваться Библиотекой е- library	Умеет систематизиро вать и обобщать данные, полученные из различных источников

Третий	Владеть	Владеет только	Владеет навыками	Владеет	Владеет
этап	навыками	навыками	поиска	навыками поиска	систематическ
(уровень)	поиска и	составления	информации в	информации в	ими навыками
	первичной	запроса	учебных изданиях	научных	поиска и
	обработки			периодических	обработки
	научной и			изданиях	научной
	научно-				информации
	техническо				
	й				
	информаци				
	И				

Код и формулировка компетенции: ОПК-6 владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Этап (уровень)	Планируем ые	Кр	Критерии оценивания результатов обучения				
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенци й)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)		
Первый этап (уровень)	Знать основные характерист ики и свойства компоненто в химических производств; типы и степень воздействия химических предприяти й на окружающу ю среду; правила работы на оборудован ии и техники безопасност и	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Имеет общее представление об основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает основные принципы организации химического производства, регламент и технические средства, необходимые для контроля и управления технологическим процессом	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращени я возможных аварий		
Второй этап (уровень)	Уметь использоват ь технически е средства измерения основных параметров технологич еского процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения	Умеет определять риски и предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры		

			небольшие неточности		
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы на химическом оборудован ии, принципам и расчёта технологич еских режимов	Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	неточности Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико- технологическ ой системы

Код и формулировка компетенции: ПК- 2 Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Этап (уровень)	Планируем ые	Кр	итерии оценивания ре	зультатов обучения	
освоения компетенц ии	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать оборудован ие и программы предназначе нные для проведения синтеза и исследован ие различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме их функционировани я при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирован ия. Применяет компьютерные программы для управления прибором	Самостоятельн о подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функциониров ания. Способен диагностирова ть простые ошибки приборов и программ управления
Второй этап (уровень)	Уметь проводить эксперимен т на научном оборудован ии, проводить обработку результатов и измерений с использова нием специализи	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализирован ных компьютерных программах.	Самостоятельн о осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использование м специализиров анных

	рованных компьютерн ых программ.				компьютерных программ.
Третий этап (уровень)	Владеть: основами пробоподго товки для проведения различных физико- химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовк и простых объектов	Самостоятельн о способен осуществить полный цикл пробоподготов ки
	Владеть начальными навыками работы со специализи рованным научным оборудован ием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Способен к проведению полного цикла работ на специализиров анном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и формулировка компетенции: ПК-3 владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Этап	Планируем	Кр	итерии оценивания ре	зультатов обучения	
(уровень) освоения компетенц ии	ые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Знание базовых и понятий и законов химической науки.	В целом сформированные знания о системе фундаментальны х химических понятий, содержащие некоторые пробелы.	Сформированн ое и систематизиро ванное представление о химической науке
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не системное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальны х химических понятий и законов	Сформированн ое умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов

Третий	Владеть	Фрагментарное	В целом	В целом	Успешное и
этап	системой	владение системой	успешное, но не	успешное, но	системное
(уровень)	фундамента	фундаментальных	системное	содержащее	владение
	льных	химических	владение системой	отдельные	системой
	понятий	понятий	фундаментальных	пробелы или	фундаментальн
	химии.		химических	сопровождающе	ых химических
			понятий	еся отдельными	понятий
				ошибками	
				владение	
				системой	
				фундаментальны	
				х химических	
				понятий	

Код и формулировка компетенции: Π K-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Этап (уровень)	Планируем ые	Критерии оценивания результатов обучения			
освоения компетенц	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонауч ных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	Полные и системные знания о естественнонау чных законах и закономерност ях развития химической науки
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные естественно научные законы и закономерн ости развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не системное умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	Сформированн ое умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонау чных закономерност ей развития химической науки при анализе полученных результатов
Третий этап (уровень)	Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но не системное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающе еся отдельными	Успешное и системное владение навыками применения основных естественнонау

		ошибками	чные законы и
		владение	закономерност
		навыками	ей развития
		анализа и	химической
		обработки	науки при
		результатов	анализе
			полученных
			результатов

Код и формулировка компетенции: ПК-7 готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)

Этап	Планируем	Критерии оценивания результатов обучения			
(уровень) освоения компетенц ии	ые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительн о»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные правила ведения научной дискуссии	Затрудняется в ведении научной дискуссии	Плохо знает правила ведения дискуссии	Знает основные правила ведения дискуссии	Знает основные правила ведения научной дискуссии
	Знать основные требования к стендовым/ устным докладам при представлен ии полученных результатов НИР	Затрудняется в оформлении результатов НИР по правилам	Оформляет с серьезными ошибками	Оформляет с незначительным и ошибками	Знает основные требования к стендовым/уст ным докладам.
Второй этап (уровень)	Уметь высказыват ь свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподавате ль, студент-сотрудник лаборатори и).	Затрудняется в высказывании своей точки зрения	Неясно и нечетко излагает точку зрения.	Недостаточно аргументирует точку зрения.	Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня

	Уметь выделять главные результаты при подготовке к стендовым/ устным докладам.	Затрудняется в определении главных результатов исследования	Нечетко определяет результаты исследования	Не может ранжировать результаты по степени важности	Выделяет главные результаты при подготовке к стендовым/уст ным докладам
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в многосторо нней научной беседе, используя в устной речи специфичес кую химическу ю терминолог	Затрудняется в использовании терминологии	Путается в использовании терминов	Иногда ошибается в использовании терминов	Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическу ю химическую терминологию

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль — максимум 40 баллов; рубежный контроль — максимум 30 баллов, поощрительные баллы — максимум 10).

Шкала оценивания

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап	Знать теоретические	ОПК-1 способностью	Аудиторная работа,
Знания	основы базовых	воспринимать,	коллоквиум, тестовый
	химических дисциплин	развивать и	контроль, контрольная
		использовать	работа.
		теоретические основы	
		традиционных и новых	
		разделов химии при	
		решении	
		профессиональных	
		задач	
	Знать стандартные	ОПК-2 владением	Аудиторная работа,
	методы получения,	навыками химического	коллоквиум, тестовый
	идентификации и	эксперимента,	

I		
исследования свойств	синтетическими и	контроль, контрольная
веществ и материалов, правила обработки и	аналитическими методами получения и	работа.
оформления результато	· ·	
работы, нормы ТБ	химических веществ и	
pued 121, 10p 1121 12	реакций	
Знать основные	ОПК-5 способностью к	Аудиторная работа,
источники научной	поиску, обработке,	коллоквиум, тестовый
информации по химии	анализу научной	контроль, контрольная
	информации и	работа.
	формулировке на их	
	основе выводов и	
	предложений	
Знать основные	ОПК-6 владение	Аудиторная работа,
характеристики и	нормами техники	коллоквиум, тестовый
свойства компонентов	безопасности и умение	контроль, контрольная
химических	реализовать их в	работа.
производств; типы и	лабораторных и	
степень воздействия	технологических	
химических	условиях	
предприятий на		
окружающую среду;		
правила работы на		
оборудовании и технин	и	
безопасности		
Description - 5	ПИ 2 В-а-а-а-	Av
Знать оборудование и	ПК- 2 Владение	Аудиторная работа,
программы	навыками	коллоквиум, тестовый
предназначенные для проведения синтеза и	использования современной	контроль, контрольная работа.
исследование	аппаратуры при	paoora.
различных физико-	проведении научных	
химических свойств	исследований	
веществ.	постодовании	
Знать основные поняти	я ПК-3 владение системой	Аудиторная работа,
и законы химии	фундаментальных	коллоквиум, тестовый
	химических понятий и	контроль, контрольная
	методологических	работа.
	аспектов химии,	
	формами и методами	
	научного познания	
Знать основные законы		Аудиторная работа,
химии и смежных наук		коллоквиум, тестовый
	естественнонаучные	контроль, контрольная
	законы при обсуждении	работа.
	полученных результатов	-
Знать основные правил		Аудиторная работа,
ведения научной	представлять	коллоквиум, тестовый
дискуссии	полученные в	контроль, контрольная
	исследованиях	работа.
	результаты в виде	
	отчетов и научных	
	публикаций (стендовых	
	докладов, рефератов и	
	статей в периодической	
RHOTE COMODANIA	научной печати) ПК-7 готовность	Ανπικορμος ποδοσο
Знать основные требования к		Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый
т працения к	представлять	коллоконум, гестовый
	полученные в	KOHTDOIL KOHTDOILUSE
стендовым/устным	полученные в	контроль, контрольная
стендовым/устным докладам при	исследованиях	контроль, контрольная работа.
стендовым/устным	-	

2-й этап	полученных результатов НИР Уметь выполнять	публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) ОПК-1 способностью	Аудиторная работа,
Умения	стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	коллоквиум, тестовый контроль, контроль, контрольная работа.
	Уметь решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Уметь проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Уметь пользоваться печатными и электронными и источниками информации по химии	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Уметь использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК- 2 Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Уметь применять основные законы химии	ПК-3 владение системой фундаментальных	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый

	Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе	химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	контроль, контрольная работа. Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	полученных результатов Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).	ПК-7 готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Уметь выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.	ПК-7 готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
3-й этап Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Владеть навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Владеть навыками работы на химическом оборудовании,	ОПК-6 владение нормами техники безопасности и умение	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый

т р Е п п	принципами расчёта гехнологических режимов Владеть основами пробоподготовки для проведения различных разичко-химических пнализов	реализовать их в лабораторных и технологических условиях ПК- 2 Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных	контроль, контрольная работа. Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
н с н	Владеть начальными навыками работы со специализированным научным бору дованием	исследований ПК- 2 Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
	Владеть системой рундаментальных юнятий химии.	ПК-3 владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
Mo	Зладеть основными методами анализа и обработки полученных оезультатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.
у м н и с	Владеть навыками участия в иногосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую кимическую терминологию	ПК-7 готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль, контрольная работа.

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзамен по курсу «Аналитическая химия» Типовые вопросы к экзамену по курсу «Аналитическая химия»

3 семестр

- 1. Аналитический сигнал и помехи. Предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя границы определяемых содержании.
- 2. Аналитический сигнал и помехи. Избирательность метода (методики). Способы ее повышения.
- 3. Классификация погрешностей анализа.
- 4. Прецизионность и правильность анализа.
- 5. Закон нормального распределения погрешностей и t-распределение.

4 семестр

- 1. Аналитическая атомная спектроскопия. Теоретические основы метода.
- 2. Атомно-эмиссионный метод анализа.
- 3. Атомно-абсорбционный метод анализа.

- 4. Аналитическая молекулярная спектроскопия.
- 5. Спектрофотометрия. Многокомпонентный анализ.

Критерии оценки на экзамене:

- <u>25-30 баллов</u> 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;
- <u>17-24 баллов</u> 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;
- <u>- 10-16 баллов</u> 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;
- <u>1-10 баллов</u> 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.

Образец экзаменационного билета

Башкирский государственный университет Дисциплина «Аналитическая химия»
_ семестр
Экзаменационный билет N 1

- 1. Предмет аналитической химии, ее структура, место в системе наук, связь с практикой.
- 2. Аналитическая атомная спектроскопия: атомно-эмиссионный метод анализа.

Зав. кафедрой аналитической химии, д.х.н., проф.

В.Н. Майстренко

Курсовая работа

Примерный список тем курсовой работы

- 1. Кислотно-основное титрование 0,1M раствора NH4OH 0,1 M раствором HCl
- 2. Титрование 0,5 М раствора НСООН 0,5 М раствором NaOH
- 3. Титрование 0,5 M раствора NH3*H2O 0,5 M раствором HCl

Критерии оценки курсовой работы:

<u>Отлично</u> выставляется студенту, если работа оформлена по требованиям и студент успешно ее защитил.

<u>Хорошо</u> выставляется студенту, если работа оформлена по требованиям, но студент неудовлетворительно ее защитил.

<u>Удовлетворительно</u> выставляется студенту, если работа оформлена не по требованиям и студент неудовлетворительно ее защитил.

Неудовлетворительно выставляется студенту, если работа выполнена неправильно.

Контрольная работа

В контрольной работе необходимо письменно решить 4 задачи.

Типовые задачи к контрольной работе:

№1. Навеска 2.0000 г сплава, содержащего меди, растворена. Раствор перенесен в мерную колбу и разбавлен водой до 500 мл, после добавления избытка иодита калия к 50.00 мл этого раствора на титрование затрачивается 38.96 мл 0.05 М раствора тиосульфата натрия с K=0.9560. Вычислить массовую долю меди в сплаве.

Критерии оценки контрольной работы:

Студенту ставится зачет, если две и более задач решены верно. Студенту ставится не зачет, если правильно решено менее двух задач.

Аудиторная работа

Аудиторная работа представляет собой:

- Устные ответы на вопросы во время занятия;
- Выходы к доске с ответом.

Критерии оценки аудиторной работы:

За каждый вид аудиторной работы, представленной выше студенту ставится 2 балла.

Тестовый контроль

Тест проводится в системе централизованного тестирования БашГУ (Moodle). http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=185

Типовые вопросы

3 семестр

- 1. Специфической реакцией на катион кальция является
 - а) реакция с оксалатом аммония
 - б) реакция с серной кислотой, микрокристаллоскопическая
 - в) реакция окрашивания пламени
 - г) реакция с карбонатом аммония
- 2. Ионы хрома (ііі) в щелочной среде можно обнаружить путем добавления раствора
 - а) хлорида серебра

в) пероксида водорода

б) нитрата серебра

- г) сульфата аммония
- 3. При случайном попадании в глаз гидроксида натрия. Как оказать первую помощь
 - а) промыть глаз большим объемом воды, затем раствором гидрокарбоната натрия
 - б) промыть глаз большим объемом воды, затем раствором борной кислоты
 - в) промыть 3 % раствором уксусной кислоты
 - г) промыть 3 % раствором серной кислоты

4 семестр

- 1. Спектр поглощения вещества это графическая зависимость:
- 1. интенсивности излучения раствора от длины волны излучаемого света;
- 2. оптической плотности раствора от длины волны падающего света;
- 3. пропускания раствора от концентрации вещества в растворе;
- 4. оптической плотности от концентрации вещества в растворе.

- 2. К физико-химическим методам анализа относят:
- 1. титриметрический;
- 2. гравиметрический;
- 3. кондуктометрический;
- 4. потенциометрический.
- 3. Спектр поглощения раствора вещества строят в координатах:
- $1. A \lambda$
- 2. A c
- 3. $I \lambda$
- 4. T c.

Критерии оценки тестового контроля:

В тесте предполагается 10 вопросов, за каждый правильный ответ ставится 1 балл.

Коллоквиум

Коллоквиум представляет собой письменные ответы на 2 теоретических вопроса с последующим устным ответом.

Примерный список тем для подготовки к коллоквиуму 3 семестр

- 1. Предмет аналитической химии, ее структура. Характеристика аналитических реакций.
- 2. Состояние веществ в идеальных и реальных системах.
- 3. Кислотно-основные реакции.

4 семестр

- 1. Аналитическая атомная спектроскопия. Теоретические основы метода.
- 2. Атомно-эмиссионный метод анализа.
- 3. Атомно-абсорбционный метод анализа.

Критерии оценки на коллоквиуме:

- <u>5 баллов</u> выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы на коллоквиуме. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- <u>4 балла</u> выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.
- <u>- 3 балла</u> 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.
- <u>1-2 баллов</u> 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.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

- 1. Основы аналитической химии / под ред. Ю. А. Золотова. М. : Высшая школа, 1996. Кн. 1: Общие вопросы. Методы разделения. — 1996. — 384 с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+6024+default+5+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 2. Основы аналитической химии / под ред. Ю. А. Золотова. М. : Высшая школа,. Кн. 2: Методы химического анализа. 1996. 460 с. http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+6024+default+6+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
- 3. Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Золотов. Электрон. дан. Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. 266 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84079

Дополнительная литература:

- 4. Майстренко, В. Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Н. Майстренко, Н. А. Клюев. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. Электрон. версия печ. публикации. Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. <URL: https://elib.bashedu.ru/dl/read/MastrenkoEkologo-analit.Monitor.2004.pdf>.
- 5. Будников, Г.К. Основы современного электрохимического анализа: методы в химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. М.: Мир. Бином. Лаборатория знаний, 2003. Электрон. версия печ. публикации. Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. <URL: https://elib.bashedu.ru/dl/read/BudnikovOsnov.Sovremen.Elektrohim.analizaUchPos.2003.pdf>.
- 6. Золотов, Ю.А. Проблемы аналитической химии / Ю.А. Золотов. Москва : Издательство Наука, 2014. Т. 17. Проточный химический анализ. 427 с. ISBN 978-5-02-039030-0 ; То же [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706
- 7. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 144 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45926
- 8. Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2017. 428 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97670

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

- 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» https://elib.bashedu.ru/
- 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
- 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
- 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ http://www.bashlib.ru/catalogi/
- 5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) https://dlib.eastview.com/browse
- 6. Научная электронная библиотека elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus titles open.asp

- 7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
- 8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
- 9. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
- 10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
- 11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.учебная аудитории для	Аудитория № 405	1. Windows 8 Russian. Windows
проведения занятий	Учебная мебель, учебно-наглядные	Professional 8 Russian Upgrade.
лекционного типа: аудитория	пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-	Договор № 104 от 17.06.2013 г.
№ 405 (химфак корпус),	проектор Mitsubishi XD3200U, экран с	Лицензиибессрочные
аудитория №305 (химфак	электроприводом 300*400см	2. MicrosoftOfficeStandard 2013
корпус), аудитория № 310	SpectraClassic.	Russian. Договор № 114 от
(химфак корпус),	Аудитория№ 311	12.11.2014 г. Лицензии
аудитория № 311 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные	бессрочные
корпус);	пособия, доска, ноутбук,проектор	3. Kaspersky Endpoint Security
2.учебная аудитория для	Mitsubishi XD 600U, экран с	для бизнеса - Стандартный.
проведения занятий	электроприводом Projecta 183*240cм	Договор №31806820398 от
семинарского	Mattewhite.	17.09.2018 г. Срок действия
типа:лаборатория № 301	Аудитория № 310	лицензии до 25.09.2019
(химфак корпус), лаборатория	Учебная мебель, учебно-наглядные	4. Система централизованного
№ 321 (химфак корпус),	пособия, доска, ноутбук,мультимедиа-	тестирования БашГУ (Moodle).
лаборатория № 316 химфак	проектор Mitsubishi EW230ST, экран	Универсальная общественная
корпус), лаборатория № 317	настенный ClassicNorma 244*183.	лицензия GNU
(химфак корпус);	Аудитория № 305	5. LinuxOpenSUSE 12.3
3. учебная аудитория для	Учебная мебель, учебно-наглядные	(x84_64)
проведения групповых и	пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-	GNUGeneralPublicLicense
индивидуальных	проектор Mitsubishi EW230ST, экран	
консультаций:	настенный ClassicNorma 244*183.	
аудитория № 405 (химфак	Лаборатория 301	
корпус), аудитория	Учебная мебель, учебно-наглядные	
№311(химфак корпус),	пособия, доска поворотная, штатив	
аудитория № 310(химфак	лабораторный по химии – 10 шт,	
корпус), аудитория № 305	Трибуна выступлений	
(химфак корпус),	Лаборатория 321	
аудитория № 004 (химфак	Учебная мебель, учебно-наглядные	
корпус), аудитория № 005	пособия, штатив лабораторный по	
(химфак корпус).	химии – 10 шт, доска Весы OHAUSPA-	
4. учебная аудитория для	214C	
текущего контроля и	Аудитория 316	
промежуточной аттестации:	Учебная мебель, Аналитический	
	комплекс ИВА, РМС «Ионометрия»	
корпус), аудитория	Колорометрия, 2 РН-метра, «Анион-	
№311(химфак корпус),	4100»	
аудитория № 310(химфак	Лаборатория 317	
корпус), аудитория № 305	Учебная мебель, РМС «Ионометрия»,	
(химфак корпус),	УЛК «Экологический мониторинг»	
аудитория № 004 (химфак	(учебно-лабораторный комплекс),	
корпус), аудитория № 005	Потенциостат-Гальвонастат P-8nano, 2	
(химфак корпус).	фотоэлектроколориметра КФК 2МП,	
5.учебная аудитория для	весы аналитические OHAUS	
курсового проектирования	Аудитория № 004	
(выполнения курсовых		

работ):лаборатория № 301 (химфак корпус), лаборатория № 321 (химфак корпус

6. помещение для самостоятельной работы:

читальный зал N = 1 (главный корпус),

читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное),

читальный зал №5 (гуманитарный корпус),

читальный зал $N_{2}6$ (учебный корпус),

читальный зал №7 (гуманитарный корпус),

лаборатория № 313 (химфак корпус).

7.Помещение для хранения и профилактического

обслуживания учебного оборудования: лаборатория 318 (химфак корпус)

 Учебная
 мебель,
 учебно-наглядные

 пособия,
 доска,
 коммутатор
 HP V1410

 24G,
 персональный
 компьютер

 LenovoThinkCentre
 A70z
 IntelPentium
 E

 5800,
 320
 Gb,
 19" - 15
 шт,
 шкаф

 настенный
 TLK6U

Аудитория № 005

Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONeos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U

Читальный зал №1

Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.

Читальный зал №2

Научный и учебный фонд, научная периодика, ΠK (моноблок), подключенных к сети Интернет, -8 шт., Неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест -50.

Читальный зал №5

Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, 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 №313

Учебная мебель, МФУ лазерный KYOCERAM2040DN, ВЛ-320С, Принтер лазерный KYOCERAFS-1120D, Шкаф вытяжной IIIBP-1.2.1. Компьютер

USNBisinessSLPentiumG640

Лаборатория № 318

Учебная мебель, МФУ М Samsung лазерный SCX-4623F, Компьютер в составе: системный блок DEPO 460MDi5-650, монитор, клавиатура, мышь, Рефрактометр, набор ариометров, 2 pH-метра АНИОН-4100, 2 pH-метра HI98103 Checker1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Аналитическая химия 3 семестр <u>очная</u>

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	10/360
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	144
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной	
деятельности, предусматривающие работу обучающихся с	
преподавателем)	3.9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая	
подготовку к экзамену/зачету	123
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному	
зачету (Контроль)	52.8

Форма(ы) контроля:

Экзамен, зачет, контрольная работа, курсовая работа.

Курсовая работа: контактных часов -2, часов на самостоятельную работу -10.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			нятия, I, ы, га и	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	CP			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Модуль 1. Предмет аналитической химии. Ее задачи и методы. Виды анализа.	4	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
2.	Метрологические основы химического анализа.	4	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
3.	Модуль 2. Методы пробоотбора и пробоподготовки.	4	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
4.	Методы обнаружения и идентификации.	4	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
5.	Титриметрические методы анализа.	5	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
6.	Модуль 3. Окислительно-восстановительное титрование.	5	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
7.	Комплексонометрическое титрование.	5	-	18	15	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
8.	Гравиметрические методы анализа.	5	-	18	18	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
	Курсовая работа					[1-8]	Изучение дополнительной литературы	
11 (Всего часов:	36	-	144	123		1 11	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Аналитическая химия 4 семестр очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	-
лабораторных	112
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной	
деятельности, предусматривающие работу обучающихся с	
преподавателем)	1.4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая	
подготовку к экзамену/зачету	26.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному	
зачету (Контроль)	43.8

Форма(ы) контроля:

Экзамен, зачет.

№ π/π	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			нятия, л, ы, га и	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Модуль 1. Методы оптической спектроскопии.	4	-	11	3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
2.	Атомно-эмиссионные методы.	4	-	11	3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
3.	Атомно-абсорбционные методы.	3	-	11	3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
4.	Модуль 2. Методы молекулярной абсорбционной спектроскопии.	3	-	11	3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
5.	Люминесцентные методы.	3	-	11	3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
6.	Масс-спектрометрические методы анализа.	3	-	11	3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
7.	Модуль 3. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.	3	-	11	2	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
8.	Вольтамперометрия.	3	-	11	2	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
9.	Амперометрическое титрование.	3	-	11	2	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль

10.	Хроматографические методы анализа.	3	ı	12	2.8	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, коллоквиум, тестовый контроль
1111	Всего часов:	32	-	112	26.8			

Рейтинг – план дисциплины

Название дисциплины: Аналитическая химия

Направление/специальность: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности	Балл за	Число	Бал	лы
студентов	конкретное	заданий за	Минимальный	Максимальный
	задание	семестр		
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	2	0	10
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	2	0	10
Модуль 3				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	2	0	10
Поощрительные	баллы			
1. Публикация статей (тезисов)	5	2	0	10
Посещаемость (баллы	вычитаются из	общей суммы н	абранных баллов))
1. Посещение лекционных			0	-6
занятий				
2. Посещение практических			0	-10
(семинарских, лабораторных				
занятий)				
Итоговый кон	гроль			
1. Зачет				
2. Экзамен	30	1	0	30

Рейтинг – план дисциплины

Название дисциплины: Аналитическая химия

Направление/специальность: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности	Балл за	Число	Бал	ЛЫ
студентов	конкретное задание	заданий за семестр	Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	2	0	10
Модуль 2	1			
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	2	0	10
Модуль 3				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	2	0	10
Поощрительные	е баллы			
1. Публикация статей (тезисов)	5	2	0	10
Посещаемость (баллы	вычитаются из	общей суммы н	абранных баллов))
1. Посещение лекционных			0	-6
занятий				
2. Посещение практических			0	-10
(семинарских, лабораторных				
занятий)				
Итоговый кон	гроль			
1. Зачет				
2. Экзамен	30	1	0	30