МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры АХ протокол
от «17» марта 2020 г. № 15

Согласовано:
Председатель УМК химического факультета

Зав. кафедрой _____/Майстренко В.Н.

_____/Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы

Базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель)
к.х.н., ст. преподаватель _____ _____/Аллаярова Д.А.
к.х.н., ст. преподаватель _____/ Яркаева Ю.А.

Дата приема 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: к.х.н., ст. преподаватель Аллаярова Д.А., к.х.н., ст. преподаватель Яркаева Ю.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол от «17» марта 2020 г. № 15

Заведующий кафедрой _____/ Майстренко В.Н.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 12

4.3. Рейтинг-план дисциплины 13

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 20

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 20

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 20

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 21

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: - математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения; - основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин.	ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	
	Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	
Умения	Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин.	ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
	Уметь выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений.	ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
	Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам.	ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Аналитическая химия и физико-химические методы*» относится к *базовой* части.

Дисциплина изучается на 2 *курсе.*

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.

ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения.	Не может привести примеры использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения	Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения	Имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения
	Знать основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин.	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов смежных с химией естественнонаучных дисциплин	Имеет представление о содержании отдельных разделов смежных с химией естественнонаучных дисциплин, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных разделов смежных с химией естественнонаучных дисциплин, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей этих областей знания	Имеет четкое, целостное представление об общих закономерностях смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способах их использования при решении профессиональных задач в области химии и материаловедения

Второй этап (уровень)	Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов, частично владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала, в целом владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет навыками критического анализа учебной информации, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых математических и естественнонаучных дисциплин

ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	Фрагментарные представления о методах работы в лаборатории	Неполные представления о основных приемах и методах работы в лаборатории	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.
Второй этап (уровень)	Уметь выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Фрагментарное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам, но отдельные операции вызываю затруднения	Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Фрагментарное владение навыками работы на стандартном оборудовании	Владение навыками работы на стандартном оборудовании	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам

Форма контроля: курсовая работа.

ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

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

Первый этап (уровень)	Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения.	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения
	Знать основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин.	Не знает	Имеет четкое, целостное представление об общих закономерностях смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способах их использования при решении профессиональных задач в области химии и материаловедения
Второй этап (уровень)	Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин	Не умеет	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Не владеет	Владеет навыками критического анализа учебной информации, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых математических и естественнонаучных дисциплин

ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.

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

Первый этап (уровень)	Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	Не знает	Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.
Второй этап (уровень)	Уметь выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Не умеет	Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Не владеет	Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам

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).

Шкалы 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 Знания	Знать: - математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения; - основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин.	ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Аудиторная работа, Контрольная работа, тестовый контроль, коллоквиум
	Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	Аудиторная работа, Контрольная работа, тестовый контроль, коллоквиум
2-й этап Умения	Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин.	ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Аудиторная работа, Контрольная работа, тестовый контроль, коллоквиум
	Уметь выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений.	ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	Аудиторная работа, Контрольная работа, тестовый контроль, коллоквиум
3-й этап Владеть навыками	Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ОПК-1 Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Аудиторная работа, Контрольная работа, тестовый контроль, коллоквиум

	Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам.	ПК- 10 Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	Аудиторная работа, Контрольная работа, тестовый контроль, коллоквиум

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзамен по курсу «Аналитическая химия»
Вопросы к экзамену

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.
6. Статистическая обработка результатов анализа.
7. Способы оценки правильности анализа.
8. Проверка однородности результатов определения. Сравнение дисперсии и средних двух методов.
9. Идеальные и реальные системы. Электростатическое и химическое взаимодействие.
10. Общая и равновесная концентрации. типы конкурирующих реакций. Их роль в анализе.
11. Конкурирующие реакции протонизации. Их роль в анализе. расчет равновесной концентрации и коэффициента конкурирующей реакции.
12. Конкурирующие реакции комплексообразования. Их роль в анализе. Расчет равновесной концентрации и коэффициента конкурирующей реакции.
13. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия. Связь между ними. Роль в анализе.
14. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе: кислота-сопряженное основание-растворитель. Константа кислотности и основности.
15. Классификация растворителей. Константа автопротолиза. Нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей.
16. Буферные растворы. Вычисление pH. Емкость буферных растворов. применение в анализе.
17. Реакции комплексообразования в аналитической химии. Устойчивость комплексных соединений. использование КС для обнаружения, разделения и определения ионов.
18. Хелаты. Свойства. Устойчивость. Использование для обнаружения, разделения и определения ионов.
19. Преимущества органических реагентов (ОР). Теория функционально-аналитических и аналитико-активной групп. Гипотеза аналогий. Применение ОР для обнаружения, определения и разделения ионов.
20. Основные типы соединений, образуемых органическими реагентами и неорганическими ионами. Использованием ОР для обнаружения, разделения и определения ионов
21. Равновесный, стандартный и формальный потенциалы и их значение в анализе.

22. Влияние различных факторов на величину потенциалов и направление окислительно-восстановительных реакций. Примеры использования в анализе.
23. Экстракция. Осаждение. Соосаждение.

24. Пробоотбор.

25. Подготовка пробы к анализу.
26. Гравиметрический анализ. Загрязнение осадка и способы его устранения. Определение алюминия: теоретическое обоснование возможности определения.
27. Гравиметрический анализ. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Определение никеля: теоретическое обоснование возможности определения.
28. Процесс образования осадков. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Определение серы: теоретическое обоснование возможности определения.
29. Способы титриметрических определений. Примеры определений.
30. Титрование сильной кислоты сильным основанием. Кривая титрования. Погрешности титрования.
31. Титрование слабой кислоты сильным основанием. Кривая титрования. Погрешности титрования.
32. Титрование слабого основания сильной кислотой. Кривая титрования. Погрешности титрования.
33. Вид кривых титрования многоосновной кислоты. Фиксирование точек эквивалентности. Погрешности титрования.
34. Вид кривых титрования солей многоосновных кислот. Фиксирование точек эквивалентности. Погрешности титрования.
35. Фиксирование точек эквивалентности в кислотно-основном методе анализа. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора.
36. Индикаторные погрешности метода кислотно-основного титрования.
37. Окислительно-восстановительное титрование. Расчет кривой титрования.
38. Индикаторы ОВ-титрования. Интервал перехода окраски индикатора. Погрешности титрования.
39. Перманганатометрия.
40. Иодометрическое определение окислителей.

41. Аналитическая атомная спектроскопия. Теоретические основы метода.
42. Атомно-эмиссионный метод анализа.
43. Атомно-абсорбционный метод анализа.
44. Аналитическая молекулярная спектроскопия.
45. Спектрофотометрия. Многокомпонентный анализ.
46. Люминесцентный метод анализа. Применение в биологии и биохимии.
47. ИК-спектроскопия.
48. Рентгено-флуоресцентный метод анализа.
49. Масс-спектрометрические методы анализа.

50. Общие представления о резонансных (ЭПР-, ЯМР-) методах.
51. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.
52. Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрия.
53. Кулонометрия и кулонометрическое титрование.
54. Амперометрическое титрование. Кондуктометрия.
55. Кинетические методы анализа. Основные понятия.

56. Хроматографические методы анализа. Основные положения.
57. Газовая хроматография.

58. Высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная.
59. Тонкослойная хроматография.
60. Анализ основных объектов. Биологические и медицинские объекты, анализ объектов окружающей среды, геологические объекты, металлы и сплавы, атомные объекты, неорганические и органические вещества, взрывчатые и наркотические вещества.

Критерии оценки на экзамене:

- 25-30 баллов 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;
- 17-24 баллов 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;
- 10-16 баллов 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;
- 1-10 баллов 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 и физико-химические методы»

Экзаменационный билет N 1

1. Идеальные и реальные системы. Электростатическое и химическое взаимодействие.
2. Аналитическая атомная спектроскопия: атомно-эмиссионный метод анализа.

Зав. кафедрой аналитической химии, д.х.н., проф В.Н. Майстренко

Курсовая работа

Список примерных тем курсовой работы

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

Критерии оценки курсовой работы:

Отлично выставляется студенту, если работа оформлена по требованиям и студент успешно ее защитил.

Хорошо выставляется студенту, если работа оформлена по требованиям, но студент неудовлетворительно ее защитил.

Удовлетворительно 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 К=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/view.php?id=5231
http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=5138
http://moodle.bashedu.ru/enrol/index.php?id=5320
http://moodle.bashedu.ru/enrol/index.php?id=5326

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 (iii) в щелочной среде можно обнаружить путем добавления раствора
   а) хлорида серебра
   б) нитрата серебра
   в) пероксида водорода
   г) сульфата аммония

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 - λ
2. A - c
3. I – λ
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.

Список примерных 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:

- 5 баллов 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;

- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 3 балла 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.

- 1-2 баллов 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. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

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

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

аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус). **5.учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):**лаборатория № 301 (химфак корпус), лаборатория № 321 (химфак корпус **6. помещение для самостоятельной работы**: читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (учебный корпус), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 313 (химфак корпус). **7.Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:** лаборатория 318 (химфак корпус)	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, **к**оммутатор 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, ПК (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 ШВР-1.2.1, Компьютер USNBisinessSLPentiumG640 **Лаборатория № 318** Учебная мебель, МФУ M 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	

Приложение № 1
Содержание рабочей программы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Аналитическая химия и физико-химические методы 3 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	72
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53.3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

Зачет, контрольная работа.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по 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.** Предмет аналитической химии. Ее задачи и методы. Виды анализа.	2	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
2.	Поведение электролитов в растворе. Идеальные и реальные системы. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури.	3	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
3.	**Модуль 2.** Реагенты и реакции в аналитической химии.	2	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
4.	Отбор пробы и пробоподготовка.	2	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
5.	**Модуль 3.** Количественный анализ. Метрологические основы химического анализа.	2	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
6.	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.	2	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
7.	Окислительно- восстановительное, комплексонометрическое и осадительное титрования.	3	-	9	7	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.

8.	Гравиметрические методы анализа. Методы разделения и концентрирования (доп. лекция)	2	-	9	4.3	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
	Всего часов:	18	-	72	53.3			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Аналитическая химия и физико-химические методы 4 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	-
лабораторных	96
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	3.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49.5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	70.8

Форма(ы) контроля:

Экзамен, контрольная работа, курсовая работа

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по 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.	3	-	9	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
2.	Атомно-эмиссионные методы.	3	-	9	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
3.	Атомно-абсорбционные методы.	3	-	9	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
4.	**Модуль 2.** Методы молекулярной абсорбционной спектроскопии.	3	-	9	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
5.	Люминесцентные методы.	3	-	10	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
6.	Масс-спектрометрические методы анализа.	3	-	10	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
7.	**Модуль 3**. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.	3	-	10	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.

8.	Вольтамперометрия.	3	-	10	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
9.	Амперометрическое титрование.	4		10	5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
10.	Хроматографические методы анализа.	4		10	4.5	[1-8]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, тестовый контроль, коллоквиум.
	Курсовая работа							
	Всего часов:	32	-	96	49,5			

Приложение № 2
Рейтинг – план дисциплины

Рейтинг – план дисциплины

Название дисциплины: Аналитическая химия и физико-химические методы
Направление/специальность: 18.03.01 Химическая технология, курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	10	2	0	20
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	10	2	0	20
Модуль 3				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	10	2	0	20
Поощрительные баллы				
1. Публикация статей (тезисов)	5	2	0	**10**
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			**0**	**–6**
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			**0**	**–10**
Итоговый контроль				
1. Зачет				
2. Экзамен				

Рейтинг – план дисциплины

Название дисциплины: Аналитическая химия и физико-химические методы
Направление/специальность: 18.03.01 Химическая технология, курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
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 набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			**0**	**–6**
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			**0**	**–10**
Итоговый контроль				
1. Зачет				
2. Экзамен	**30**	**1**	0	30