

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический
 университет»
 (БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
 Г.М. Рахимова
 «17» 05 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.6 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Направление подготовки **19.03.03. «Продукты питания животного происхождения»**

Профиль подготовки **«Технология молока и молочных продуктов»**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения очная / заочная

Кафедра-разработчик рабочей программы **ХТОМ**

Курс, семестр **2 курс, 3,4 семестр / 3 курс, 5 семестр**

	Часы		Зачетные единицы	
	очная	заочная	очная	заочная
Лекции	36	8	1	0,22
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	63	10	1,75	0,28
Самостоятельная работа	54	149	1,5	4,14
Форма аттестации	зачет, экзамен	зачет, экзамен	0,75	0,36
Всего	180	180	5	5

Бугульма, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 199 12.03.2015г., по направлению 19.03.03. «Продукты питания животного происхождения» по профилю «Технология молока и молочных продуктов», на основании учебного плана набора обучающихся 2018г.

Разработчик программы:

ст. преподаватель

Заметов

Заметов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____,

протокол от 16.05 2018 г. № 9

Зав. кафедрой ХТОМ

Хасаншина Э.М.

Хасаншина Э.М.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 17.05 2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

(подпись)

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, к которому относится кафедра-разработчик РП

от 17.05 2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является формирование целостного естественнонаучного мировоззрения, основополагающих знаний по химии, умений, навыков и компетенций у студентов, а также показать логические связи между различными областями знаний о веществах и их превращениях.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к вариативной части обязательных дисциплин ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03. «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» бакалавр по направлению подготовки 19.03.03. «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.9 органическая химия;*
- б) Б1.В.ОД.5 неорганическая химия;*
- в) Б1.Б.8 физика.*

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» бакалавра по направлению подготовки 19.03.03. «Продукты питания животного происхождения» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.14 общая микробиология и общая санитарная микробиология;*
- б) Б1.Б.16 биологическая безопасность пищевых систем;*
- в) Б1.В.ОД.химия и физика молока*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ могут быть использованы в производственно-технологической, организационно-управленческой,

научно-исследовательской, проектной деятельности по направлению подготовки 19.03.03. «Продукты питания животного происхождения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции:

1. (ОПК-3) - способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции;
2. (ПК-26) - способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты.

4 В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:** а) законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
б) правила поведения в химической лаборатории, химическую лабораторную посуду, используемую в органическом синтезе.
- 2) **Уметь:** а) применять методы физико-химического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
б) собрать лабораторный прибор для проведения физико-химического анализа.
- 3) **Владеть:** а) навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
б) методами стандартных испытаний по определению физико-химических, биохимических и структурно-механических показателей сырья, готовых продуктов.

4. Структура и содержание дисциплины

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

(очная форма обучения)

№ п/ п	Раздел	Семестр	Виды учебной работы (в часах)	Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
--------------	--------	---------	-------------------------------------	---	---

	дисциплины		Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС			
1	Введение в аналитическую химию	3	6		12	6		<p>Информационно-развивающие технологии Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.</p> <p>Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность</p> <p>Развивающие проблемно-ориентированные технологии Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем технологии на лекциях.</p>	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
2	Общая характеристика количественного анализа	3	6		12	6			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
3	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	3	6		12	6			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
4	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	4	3		4	6			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
5	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	4	3		4	6			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
6	Комплексометрическое титрование	4	3		4	6			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
7	Гравиметрия	4	3		5	6			реферат, доклад, тест, защита

								лабораторных работ
8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	4	3		5	6		реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
9	Оптические методы анализа	4	3		5	6		реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
Форма аттестации								Зачет, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

(заочная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практики)	Лабораторные работы	СРС			
1	Введение в аналитическую химию	5	0.5		1	16		реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	
2	Общая характеристика количественного анализа	5	0.5		1	16		реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	

								виды проблемного обучения: освещение основных проблем технологии на лекциях.	
3	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	5	1		1	16			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
4	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	5	1		1	16			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
5	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	5	1		1	17			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
6	Комплексонометрическое титрование	5	1		1	17			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
7	Гравиметрия	5	1		1	17			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	5	1		1	17			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
9	Оптические методы анализа	5	1		2	17			реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ
Форма аттестации									Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам (очная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в аналитическую химию	6	Введение в аналитическую химию	Основные понятия, определения и терминология аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Качественный анализ, его методы и цели.	ОПК-3, ПК-26.
2	Общая характеристика количественного анализа	6	Общая характеристика количественного анализа	Классификация методов количественного анализа. Посуда, оборудование, реактивы, реактивы. Современные понятия моля и эквивалента. Расчет концентрации	ОПК-3, ПК-26.

				ионов в растворе	
3	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	6	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	Методы отбора биологических проб. Разложение анализируемой пробы. Выбор метода анализа. Вычисление результатов анализа	ОПК-3, ПК-26.
4	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	3	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	Классификация методов титриметрии. Способы установления точки эквивалентности. Способы приготовления рабочих растворов. Кислотно-основное титрование. Методы осаждения в титриметрии	ОПК-3, ПК-26.
5	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	3	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	Основные понятия и определения. Равновесие в окислительно-восстановительных системах. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, бихроматометрия, иодометрия	ОПК-3, ПК-26.
6	Комплексометрическое титрование	3	Комплексометрическое титрование	Сущность комплексометрии. Использование методов в целях анализа. Индикаторы метода. Рабочие растворы, условия титрования. Обзор гравиметрических методов анализа	ОПК-3, ПК-26.
7	Гравиметрия	3	Гравиметрия	Классификация методов весового анализа. Аналитические весы, правила взвешивания. Расчеты в весовом анализе	ОПК-3, ПК-26.
8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	3	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	Классификация методов: потенциометрия, кондуктометрия, электровесовой анализ. Преимущества и недостатки методов	ОПК-3, ПК-26.
9	Оптические методы анализа	3	Оптические методы анализа	Классификация методов: эмиссионные и абсорбционные методы анализа. Комбинированные методы анализа	ОПК-3, ПК-26.

4. Содержание лекционных занятий по темам (заочная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в аналитическую химию	0,5	Введение в аналитическую химию	Основные понятия, определения и терминология аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Качественный	ОПК-3, ПК-26.

				анализ, его методы и цели.	
2	Общая характеристика количественного анализа	0,5	Общая характеристика количественного анализа	Классификация методов количественного анализа. Посуда, оборудование, реактивы. Современные понятия моля и эквивалента. Расчет концентрации ионов в растворе	ОПК-3, ПК-26.
3	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	1	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	Методы отбора биологических проб. Разложение анализируемой пробы. Выбор метода анализа. Вычисление результатов анализа	ОПК-3, ПК-26.
4	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	1	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	Классификация методов титриметрии. Способы установления точки эквивалентности. Способы приготовления рабочих растворов. Кислотно-основное титрование. Методы осаждения в титриметрии	ОПК-3, ПК-26.
5	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	1	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	Основные понятия и определения. Равновесие в окислительно-восстановительных системах. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, бихроматометрия, иодометрия	ОПК-3, ПК-26.
6	Комплексометрическое титрование	1	Комплексометрическое титрование	Сущность комплексометрии. Использование методов в целях анализа. Индикаторы метода. Рабочие растворы, условия титрования. Обзор гравиметрических методов анализа	ОПК-3, ПК-26.
7	Гравиметрия	1	Гравиметрия	Классификация методов весового анализа. Аналитические весы, правила взвешивания. Расчеты в весовом анализе	ОПК-3, ПК-26.
8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	1	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	Классификация методов: потенциометрия, кондуктометрия, электровесовой анализ. Преимущества и недостатки методов	ОПК-3, ПК-26.
9	Оптические методы анализа	1	Оптические методы анализа	Классификация методов: эмиссионные и абсорбционные методы анализа. Комбинированные методы анализа	ОПК-3, ПК-26.

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Не предусмотрено учебным планом				

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)(очная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в аналитическую химию	12	Введение в аналитическую химию	Техника безопасности. Введение в аналитическую химию. Знакомство с лабораторным оборудованием.	ОПК-3, ПК-26.
2	Общая характеристика количественного анализа	12	Общая характеристика количественного анализа	Титриметрические методы анализа. Посуда титриметрических методов. Аналитические весы. Метод нейтрализации.	ОПК-3, ПК-26.
3	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	12	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	Приготовление титрованных растворов. Определение концентрации соляной кислоты и едкого натра.	ОПК-3, ПК-26.
4	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	4	Титриметрические методы анализа	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Определение концентрации железа в анализируемых растворах	ОПК-3, ПК-26.
5	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	4	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	Иодометрия. Приготовление рабочего раствора тиосульфата, установление его концентрации. Определение содержания меди в контрольном растворе.	ОПК-3, ПК-26.
6	Комплексонометрическое титрование	4	Комплексонометрическое титрование	Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.	ОПК-3, ПК-26.
7	Гравиметрия	5	Гравиметрия	Гравиметрический анализ. Определение влажности анализируемого продукта.	ОПК-3, ПК-26.
8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	5	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	Инструментальные методы анализа. Оптические методы.	ОПК-3, ПК-26.
9	Оптические методы анализа	5	Оптические методы анализа	Электрохимические методы.	ОПК-3, ПК-26.

Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)(заочная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в аналитическую химию	1	Введение в аналитическую химию	Техника безопасности. Введение в аналитическую химию. Знакомство с лабораторным оборудованием.	ОПК-3, ПК-26.
2	Общая характеристика количественного анализа	1	Общая характеристика количественного анализа	Титриметрические методы анализа. Посуда титриметрических методов, аналитические весы. Метод нейтрализации.	ОПК-3, ПК-26.
3	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	1	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	Приготовление титрованных растворов. Определение концентрации соляной кислоты и едкого натра.	ОПК-3, ПК-26.
4	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	1	Титриметрические методы анализа	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Определение концентрации железа в анализируемых растворах	ОПК-3, ПК-26.
5	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	1	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	Иодометрия. Приготовление рабочего раствора тиосульфата, установление его концентрации. Определение содержания меди в контрольном растворе.	ОПК-3, ПК-26.
6	Комплексонометрическое титрование	1	Комплексонометрическое титрование	Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.	ОПК-3, ПК-26.
7	Гравиметрия	1	Гравиметрия	Гравиметрический анализ. Определение влажности анализируемого продукта.	ОПК-3, ПК-26.
8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	1	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	Инструментальные методы анализа. Оптические методы.	ОПК-3, ПК-26.
9	Оптические методы анализа	2	Оптические методы анализа	Электрохимические методы.	ОПК-3, ПК-26.

8. Самостоятельная работа бакалавр (очная форма обучения)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции

	ю работу			
1	Основные этапы развития и значение аналитической химии.	6	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ОПК-3, ПК-26.
2	Общие аналитические свойства элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева и её значение в аналитической химии.	6	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ОПК-3, ПК-26.
3	Аналитическая классификация анионов и катионов. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты, индивидуальные реакции.	6	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ОПК-3, ПК-26.
4	Классификация методов количественного анализа. Посуда и оборудование. Реактивы и реагенты, их маркировка.	6	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
5	Общая характеристика методов объёмного анализа: хроматометрии, ванадатометрии, периметрии, броматометрии.	6	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
6	Кривые титрования в методах нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения и комплексообразования.	6	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
7	Органические и неорганические осадители. Основные операции метода гравиметрии. Применение гравиметрических методов.	6	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
8	Оценка достоверности аналитических реакций. Типы ошибок в анализе.	6	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
9	Определение микроэлементов в конкретных объектах комбинированными методами	6	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.

Самостоятельная работа бакалавр (заочная форма обучения)

№	Темы,	Час	Форма СРС	Формируемые компетенции
---	-------	-----	-----------	-------------------------

п/п	выносимые на самостоятельную работу	ы		
1	Основные этапы развития и значение аналитической химии.	16	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ОПК-3, ПК-26.
2	Общие аналитические свойства элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева и её значение в аналитической химии.	16	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ОПК-3, ПК-26.
3	Аналитическая классификация анионов и катионов. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты, индивидуальные реакции.	16	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ОПК-3, ПК-26.
4	Классификация методов количественного анализа. Посуда и оборудование. Реактивы и реагенты, их маркировка.	16	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
5	Общая характеристика методов объёмного анализа: хроматометрии, ванадатометрии, периметрии, броматометрии.	17	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
6	Кривые титрования в методах нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения и комплексообразования.	17	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
7	Органические и неорганические осадители. Основные операции метода гравиметрии. Применение гравиметрических методов.	7	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
8	Оценка достоверности аналитических реакций. Типы ошибок в анализе.	17	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.
9	Определение микроэлементов в конкретных объектах комбинированными методами	17	реферат, доклад, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-26.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: реактивы, рисунки, фото, схемы и таблицы), лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»), проблемная лекция и лекция с заранее запланированными ошибками.

Лабораторные занятия проводятся в следующих формах: коллективный разбор решения химических задач на основе анализа подобных ситуаций, анализ результатов экспресс-тестирования или экспертиза демонстрационного эксперимента, а также выполнение лабораторных исследовательских работ частично-поискового характера.

Защита лабораторных работ проводится в форме работы с вопросами и заданиями или в виде компьютерного тестирования, где смоделированы лабораторные работы на конкретных примерах по подобию тех, что ранее выполнялись студентом.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

На основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.) используется следующая рейтинговая система

Критерии оценки текущей работы (ТО - всего 100 баллов):

1. Процент лекций и семинарских занятий, посещенных студентом.
2. Работа на семинарском занятии (участие в обсуждении вопросов рассматриваемой темы).
3. Подготовка и выступление с коллективной презентацией по разделам дисциплины. Коллективная презентация оценивается по трем параметрам по 5-балльной системе: содержание, техническое исполнение, представление.
4. Выполнение и защита лабораторных работ.

Для зачета оценка выставляется по следующей шкале: - «Зачтено» - от 60 баллов и выше. - «Не зачтено» - до 60 баллов.

Для экзамена оценка выставляется из расчета:

- до 60 баллов – не допуск;
- 60-73 баллов – оценка «3»;
- 73-87 баллов – оценка «4»;
- 87-100 баллов – оценка «5».

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Аналитическая химия: учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина; Министерство образования и науки Российской Федерации. Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 92 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438291 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Кузнечиков, О.А. Физико-химические методы контроля качества: учебное пособие / О.А. Кузнечиков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 96 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=434823 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Фарус, О.А. Физические и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / О.А. Фарус, Г.И. Якушева. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 78 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=375309 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение	ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259010 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов

высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с.	БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2.Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Книга 1.: учебник для вузов. - Москва: Высшая школа, 2003. - 615 с.	3
3.Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Книга 2.: учебник для вузов. - Москва: Высшая школа, 2003. - 599 с.	3

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» использование электронных источников информации:

Согласовано:

Библиотекарь

Латыпова

А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

11.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (включать все темы из РПД)			
		Лекции	Практические Занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)
ОПК-3	способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9,		Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	
ПК-26	способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9,		Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	

11.2 Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-3	способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	Базовые знания по осуществлению технологического контроля качества готовой продукции	Типовые знания по осуществлению технологического контроля качества готовой продукции	Углубленные и современные знания по осуществлению технологического контроля качества готовой продукции
ПК-26	способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Базовые знания по проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов	Типовые знания по проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов	Углубленные и современные знания по проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов

11.3 Задания и иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций

Примеры тестовых заданий:

1. Какой рабочий раствор используется в методе перманганатометрии?
 - CuSO_4
 - FeSO_4
 - KMnO_4
 - H_2SO_4
2. Какой индикатор используется в методе перманганатометрии?
 - лакмус
 - фенолфталеин
 - универсальная лакмусовая бумага
 - нет индикатора
3. Можно ли приготовить раствор перманганата калия по точной навеске?
 - можно
 - нельзя
 - можно, если соблюдать все правила
 - можно, если марка реактива х.ч.
4. Стандартизацию перманганата калия проводят по:
 - щавелевой кислоте
 - буре
 - соде
 - соляной кислоте
5. Почему при стандартизации перманганата калия щавелевой кислотой в кислой среде необходимо использовать горячий раствор?
 - для усиления кислотности среды
 - для усиления цвета
 - для замедления реакции
 - для ускорения реакции
6. При титровании перманганатом калия объем определяют:
 - по нижнему краю мениска

- по верхнему краю мениска
 - под углом 30°
 - под углом 25°
7. В какой среде ведут исследования методом перманганатометрии
- щелочной
 - кислой
 - нейтральной
 - слабо щелочной
8. До какой окраски нужно вести титрование в методе перманганатометрии?
- бурой
 - зеленой
 - фиолетовой
 - бледно- розовой
9. Фактор эквивалентности перманганата калия в кислой среде:
- $1/5 \text{ KMnO}_4$
 - $1/3 \text{ KMnO}_4$
 - $1/5 \text{ K}_2\text{MnO}_4$
 - $1/8 \text{ KMnO}_4$
10. Что можно определить методом перманганатометрии?
- жесткость воды
 - окисляемость воды
 - содержание хлорид ионов в воде
 - содержание сульфат - ионов в воде

Примеры контрольных заданий

Вариант – 1

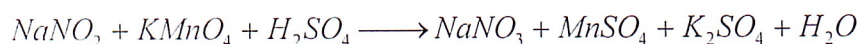
1. Расставить коэффициенты, используя электронно-ионный метод:



2. Навеска $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,6813 г растворена в 300 мл воды. Какой объём этого раствора следует взять, чтобы после прибавления к нему избытка KI на титрование затрачивалось 23,16 мл 0,1 моль/л тиосульфата натрия. Составить уравнения реакций.

Вариант – 2

1. Расставить коэффициенты, используя электронно-ионный метод:



2. Рассчитать массу гидроксида натрия, содержащегося в растворе, на титрование которого затрачено: а) 15,00 мл раствора серной кислоты с титром 0,006734 г/мл; б) 15,00 мл раствора серной кислоты с титром по гидроксиду натрия 0,006734 г/мл.

Вариант – 3

1. Сколько % меди в сплаве если навеска равна 2 г. После растворения раствор перенесли в мерную колбу 500 мл и внесли избыток КJ к 50 мл раствора. На титрование затрачено 38,96 мл 0,05 моль/л раствора тиосульфата натрия. Составить уравнения реакций.

2. Расставить коэффициенты, используя электронно-ионный метод:



Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Вопросы к экзамену

1. Задачи и место аналитической химии среди других наук.
2. Виды анализа.
3. Выбор метода анализа.
4. Методы качественного химического анализа. Чувствительность реакций, предел обнаружения, избирательность.
5. Общая характеристика качественного и количественного анализа.
6. Вычисление рН сильных и слабых кислот.
7. Вычисление рОН сильных и слабых оснований.
8. Вычисление рН и рОН гидролизующихся солей.
9. Буферные растворы. Общая характеристика. Расчёт рН буферных растворов.
10. Окислительно-восстановительные реакции. Применение окислительно-восстановительных реакций в анализе.
11. Сущность титриметрического анализа. Классификация титриметрических методов.
12. Метод кислотно-основного титрования. Первичные стандарты и рабочие растворы. Приготовление растворов, определение титра.
13. Кривые кислотно-основного титрования.

14. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Достоинства и недостатки метода.
15. Иодометрия. Достоинства и недостатки метода. Примеры применения.
16. Комплексонометрия. Комплексоны. Металлохромные индикаторы. Комплексонометрическое определение кальция и магния.
17. Применение комплексных соединений в анализе.
18. Гравиметрический анализ. Преимущества и недостатки.

11.4 Процедура оценивания знаний, умений, навыков

Оценка текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» производится при помощи следующих оценочных средств:

- **Входной контроль.** Входной контроль проводится в начале второго семестра. Он представляет собой тесты из 20 основных вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15-20 минут. Итоги входного контроля используются для корректировки методик проведения лекционных и лабораторно-практических занятий.
- **Контроль текущей самостоятельной работы.** Данный вид контроля представляет собой короткие задания в виде нескольких вопросов, которые выполняются на практических занятиях в течение 5-10 минут. Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения; умения применять эти законы для решения практических задач.
- **Экспрессные опросы.** Данный вид контроля осуществляется на практических занятиях в виде письменного опроса и представляет собой набор коротких вопросов как по текущей теме, так и по ранее изученным темам. Количество вопросов не превышает 10-12. Материалы вопросов касаются основных законов и методик.
- **Коллоквиумы.** Данный вид контроля осуществляется при проведении практических занятий. При проведении коллоквиумов проверяются знания по устройству и умению представлять и изображать конструкции основных аппаратов в виде эскизов, простых чертежей и схем. Коллоквиумы проводятся на заключительном этапе выполнения каждой лабораторной работы.
- **Контроль выполнения индивидуальных заданий.** Контроль выполнения

индивидуальных заданий осуществляется проверкой отчётов и выставлением зачётных оценок. Отчёты по индивидуальным заданиям представляются в виде небольших расчётно-пояснительных записок, выполненных в соответствии с утверждёнными правилами на бумажном формате А4. Расчётно-пояснительные записки должны содержать: титульный лист, текст задания, выводов и списка литературных источников. Объём записок обычно не должен превышать 8-10 стр.

- **Зачет. Экзамен.** Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой лабораторно-практической и самостоятельной работы.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Требования к аудиторным (помещениям, местам) для проведения занятий: оборудовать лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, настенный экран, ноутбук.

Требование к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: для проведения интерактивных лекций необходимо в ноутбуках установить программы MS Office. Word. Excel. Power Point.

Требования к специализированному оборудованию: мультимедийные средства.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» предназначены специализированные лаборатории «Общей химии» (ауд. 103, ауд. 105, ауд. 106).

В данных лабораториях имеются установки (приборы) для определения молярной массы эквивалента металлов по методу вытеснения водорода из кислот, набор химической посуды для определения концентраций титриметрическим методом, гальванометры, оптический микроскоп, аналитические весы, манометр, набор ареометров, химические реактивы.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

пересмотрена на заседании кафедры ХТОМ

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
1	№1 от 30.08.19	нет	нет/есть	