

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИТУ (филиала)

Е.В. Кузнецова

«29» мая 2024 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.05 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль):	Управление ресторанным бизнесом
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2024
Общая трудоемкость:	216 часов/6 з.е.

Мелеуз, 2024 г.

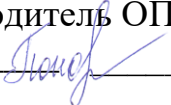
Программу составил(и):
к.б.н. доцент Кузнецова Е.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Аналитическая химия и физико-химические методы анализа"

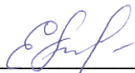
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047)

Руководитель ОПОП

 _____ доцент, к.б.н., доцент Пономарева Л.Ф.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 29 мая 2024 г. № 10

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.  _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**1.1. Цели:**

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является получение знаний о процессах и механизмах, лежащих в основе химических и инструментальных методов анализа, необходимых для успешного освоения методик в химическом практикуме, а также освоение современных методов анализа веществ для решения практических задач.

1.2. Задачи:

- сформировать у студентов понимание цели, задач и методов аналитической химии, их значение в практической деятельности;
- сформировать у студентов системные знания закономерностей химического поведения основных классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме;
- изучить теоретические основы и возможности применения различных аналитических методов;
- овладеть основными практическими навыками необходимыми для выполнения качественного и количественного анализа, химическими и физико-химическими методами идентификации, обнаружения, разделения и определения химического строения и свойств неорганических соединений;
- сформировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по аналитической химии и физико-химические методы анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Неорганическая химия	1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Биохимия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Физическая и коллоидная химия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Пищевая химия	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Организационно-управленческая практика	8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	2	6	17	4		
Неделя	16	2/6	17	4/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	8	8	12	12
Лабораторные	8	8	12	12	20	20
В том числе электрон.	8	8	14	14	22	22
Итого ауд.	12	12	20	20	32	32
Контактная работа	12	12	20	20	32	32
Сам. работа	60	60	88	88	148	148
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	144	144	216	216

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 2 семестр

Экзамен 3 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интегракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Раздел 1. Аналитическая химия И ФХМА						
1.1	<p>Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ катионов и анионов. Методы количественного анализа.</p> <p>Аналитическая химия (определение, история, значение в современном мире).</p> <p>Виды и методы химического анализа (классификация, аналитические характеристики, возможности). Общие вопросы качественного анализа (дробный анализ, систематический анализ; метод растирания, метод получения окрашенных перлов, метод окрашивания пламени, «мокрый» метод, капельный метод).</p> <p>Аналитическая реакция (определение, типы аналитических реакций и реагентов, характеристики чувствительности аналитических реакций).</p> <p>Системы качественного анализа катионов (кислотно-основная, сульфидная, аммиачнофосфатная; качественные реакции катионов разных групп).</p> <p>Системы качественного анализа анионов (основанная на осаждении, основанная на окислительно-восстановительных реакциях; качественные реакции анионов разных групп).</p> <p>Теория растворов электролитов (сильные и слабые электролиты, общая концентрация и активность ионов в растворе, ионная сила раствора).</p> <p>Закон действующих масс (химическое равновесие, константа химического равновесия). Кислотно-основное равновесие (протолитические равновесия, понятие о протолитической теории кислот и оснований,</p>	2	4	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос

	<p>протолитические равновесия в воде, константы кислотности и основности, вычисление рН водных растворов кислот и оснований; гидролиз, типы гидролиза, константа и степень гидролиза, вычисление рН растворов гидролизующихся солей; буферные растворы, типы буферных систем, рН буферных растворов, буферная емкость, использование буферных систем в анализе; применение кислотно-основных реакций в качественном анализе).</p> <p>Гетерогенное равновесие в системе осадок-раствор (гетерогенные равновесия, способы выражения растворимости малорастворимых сильных электролитов, произведение растворимости малорастворимого сильного электролита; условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов, дробное осаждение и дробное растворение осадков, перевод одних малорастворимых электролитов в другие; влияние добавок посторонних электролитов на растворимость, влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение; применение реакций с образованием осадков в качественном анализе).</p> <p>Окислительно-восстановительное равновесие (окислительно-восстановительные системы, окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар, потенциал реакции (электродвижущая сила реакции), направление протекания окислительно-восстановительной реакции, влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания</p> <p>Равновесие в растворах комплексных соединений (общая характеристика комплексных соединений металлов, равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости и нестойкости комплексов, условные константы устойчивости комплексов, влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах; применение комплексных соединений в качественном анализе).</p> <p>Качественный анализ органических соединений.</p> <p>Методы количественного анализа.</p> <p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической,</p>							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

	<p>неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа; основы метрологии, стандартизации и сертификации, основные требования к созданию систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции; медико-биологические требования и санитарные нормы безопасности пищевых продуктов, требования стандартов к качеству продуктов питания из растительного сырья и экологические требования к их производству. /Лек/</p>						
1.2	<p>Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ катионов и анионов. Методы количественного анализа.</p> <p>Лабораторная работа № 1. Гравиметрия. Содержание: сущность метода; основные этапы гравиметрического определения, расчет результатов анализа; применение гравиметрического метода анализа).</p> <p>Лабораторная работа № 1. Титриметрия. Содержание : основные понятия, требования к реакциям в титриметрическом анализе, стандартные растворы; расчеты в титриметрическом анализе: способы выражения концентраций в титриметрическом анализе, расчет массы навески стандартного вещества для приготовления титранта, закон эквивалентов, вычисление массы определяемого вещества и его массовой доли в образце) Виды титрования (прямое, обратное, заместительное), классификация методов титриметрического анализа). Кислотно-основное титрование (сущность метода, классификация методов (ацидиметрия, алкалиметрия), титранты метода и способы их приготовления; распространенные кислотно-основные индикаторы (индикаторы в школьном курсе химии: метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин); кривые кислотно-основного титрования, влияние различных факторов на скачок титрования, погрешности кислотно-основного титрования; методы кислотно-основного титрования в школьном курсе химии (в расчетных задачах, в практических заданиях всероссийской олимпиады</p>	2	8	0	0	ОПК-2.2, ОПК-2.3	Отчет о лабораторной работе

	<p>школьников по химии). Окислительно-восстановительное титрование (сущность метода, классификация редокс-методов, условия проведения окислительно-восстановительного титрования, индикаторы окислительно-восстановительного титрования, кривые окислительно-восстановительного титрования, индикаторные ошибки окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, возможности метода); дихроматометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, возможности метода); иодиметрия, иодомерия (сущность и различие методов, приготовление титрантов, возможности методов); методы окислительно-восстановительного титрования в практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии). Комплексонометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, равновесия в водных растворах ЭДТУК, состав и устойчивость комплексонов металлов, индикаторы в комплексонометрии, кривые комплексонометрического титрования, индикаторные ошибки комплексонометрического титрования, применение комплексонометрии). Осадительное титрование (сущность метода, требования к реакциям в методе осадительного титрования, классификация методов осадительного титрования, кривые осадительного титрования; аргентометрия (методы Мора, Фольгарда, Фаянса-Ходакова, приготовление титрантов, возможности метода); применение осадительного титрования).</p> <p>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов; обеспечивать технологический контроль качества продукции на всех этапах производства; оптимизировать действующие технологические процессы на базе системного подхода к анализу качества сырья, свойств полуфабрикатов и требований к</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>качеству готовой продукции; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов; вести документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системам обеспечения безопасности.</p> <p>Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания; основными приёмами и способами производства продуктов питания из растительного сырья; навыками контроля основных показателей качества, безопасности и микробиологических показателей пищевой продукции; методами проведения анализа деятельности предприятия питания в рамках системы менеджмента качества с целью обеспечения его постоянной пригодности, адекватности, результативности. /Лаб/</p>						
1.3	<p>Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ катионов и анионов. Методы количественного анализа.</p> <p>Аналитическая химия (определение, история, значение в современном мире).</p> <p>Виды и методы химического анализа (классификация, аналитические характеристики, возможности). Общие вопросы качественного анализа (дробный анализ, систематический анализ; метод растирания, метод получения окрашенных перлов, метод окрашивания пламени, «мокрый» метод, капельный метод).</p> <p>Аналитическая реакция (определение, типы аналитических реакций и реагентов, характеристики чувствительности аналитических реакций).</p> <p>Системы качественного анализа катионов (кислотно-основная, сульфидная, аммиачнофосфатная; качественные реакции катионов разных групп).</p> <p>Системы качественного анализа анионов (основанная на осаждении, основанная на окислительно-</p>	2	60	0	0	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки

<p>восстановительных реакциях; качественные реакции анионов разных групп).</p> <p>Теория растворов электролитов (сильные и слабые электролиты, общая концентрация и активность ионов в растворе, ионная сила раствора).</p> <p>Закон действующих масс (химическое равновесие, константа химического равновесия). Кислотно-основное равновесие (протолитические равновесия, понятие о протолитической теории кислот и оснований, протолитические равновесия в воде, константы кислотности и основности, вычисление рН водных растворов кислот и оснований; гидролиз, типы гидролиза, константа и степень гидролиза, вычисление рН растворов гидролизующихся солей; буферные растворы, типы буферных систем, рН буферных растворов, буферная емкость, использование буферных систем в анализе; применение кислотно-основных реакций в качественном анализе).</p> <p>Гетерогенное равновесие в системе осадок-раствор (гетерогенные равновесия, способы выражения растворимости малорастворимых сильных электролитов, произведение растворимости малорастворимого сильного электролита; условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов, дробное осаждение и дробное растворение осадков, перевод одних малорастворимых электролитов в другие; влияние добавок посторонних электролитов на растворимость, влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение; применение реакций с образованием осадков в качественном анализе).</p> <p>Окислительно-восстановительное равновесие (окислительно-восстановительные системы, окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар, потенциал реакции (электродвижущая сила реакции), направление протекания окислительно-восстановительной реакции, влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания</p> <p>Равновесие в растворах комплексных соединений (общая характеристика комплексных соединений металлов, равновесия в растворах комплексных</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	<p>соединений, константы устойчивости и нестойкости комплексов, условные константы устойчивости комплексов, влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах; применение комплексных соединений в качественном анализе).</p> <p>Качественный анализ органических соединений.</p> <p>Методы количественного анализа.</p> <p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа; основы метрологии, стандартизации и сертификации, основные требования к созданию систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции; медико-биологические требования и санитарные нормы безопасности пищевых продуктов, требования стандартов к качеству продуктов питания из растительного сырья и экологические требования к их производству.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов; обеспечивать технологический контроль качества продукции на всех этапах производства; оптимизировать действующие технологические процессы на базе системного подхода к анализу качества сырья, свойств полуфабрикатов и требований к качеству готовой продукции; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов; вести документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системам обеспечения безопасности.</p> <p>Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов,</p>							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

	<p>происходящих при производстве продуктов питания; основными приёмами и способами производства продуктов питания из растительного сырья; навыками контроля основных показателей качества, безопасности и микробиологических показателей пищевой продукции; методами проведения анализа деятельности предприятия питания в рамках системы менеджмента качества с целью обеспечения его постоянной пригодности, адекватности, результативности. /Ср/</p>						
1.4	<p>Тема 2. Общая характеристика физико – химических методов анализа.</p> <p>Классификация ФХМА. Физическое свойство и измеряемый сигнал. Информационные параметры методов. Автоматизация аналитических операций. Использование ЭВМ и управляющих устройств. Автоматизация контроля производства. Молекулярно - абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Оптические методы без регистрации спектров. Сущность методов фотоколориметрии, турбидиметрии нефелометрии. Рефрактометрический и поляриметрический методы Эмиссионный спектральный анализ. Потенциометрия. Вольтамперметрический, кулонометрический и кондуктометрический методы. Хроматографические методы.</p> <p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа; основы метрологии, стандартизации и сертификации, основные требования к созданию систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции; медико-биологические требования и санитарные нормы безопасности пищевых продуктов, требования стандартов к качеству продуктов питания из растительного сырья и экологические требования к их производству. /Лек/</p>	3	8	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос

1.5	<p>Тема 2. Общая характеристика физико – химических методов анализа. Лабораторная работа № 1. Фотометрическое определение железа с сульфосалициловой кислотой. Лабораторная работа № 2 Определение йодид - и бромид-ионов методом бумажной осадочной хроматографии.</p> <p>Классификация ФХМА. Физическое свойство и измеряемый сигнал. Информационные параметры методов. Автоматизация аналитических операций. Использование ЭВМ и управляющих устройств. Автоматизация контроля производства. Молекулярно - абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Оптические методы без регистрации спектров. Сущность методов фотоколориметрии, турбидиметрии нефелометрии. Рефрактометрический и поляриметрический методы Эмиссионный спектральный анализ. Потенциометрия. Вольтамперометрический, кулонометрический и кондуктометрический методы. Хроматографические методы.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов; обеспечивать технологический контроль качества продукции на всех этапах производства; оптимизировать действующие технологические процессы на базе системного подхода к анализу качества сырья, свойств полуфабрикатов и требований к качеству готовой продукции; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов; вести документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системам обеспечения безопасности.</p>	3	12	0	0	ОПК-2.2, ОПК-2.3	Отчет о лабораторной работе
-----	---	---	----	---	---	------------------	-----------------------------

	<p>Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания; основными приёмами и способами производства продуктов питания из растительного сырья; навыками контроля основных показателей качества, безопасности и микробиологических показателей пищевой продукции; методами проведения анализа деятельности предприятия питания в рамках системы менеджмента качества с целью обеспечения его постоянной пригодности, адекватности, результативности. /Лаб/</p>						
1.6	<p>Тема 2. Общая характеристика физико – химических методов анализа.</p> <p>Классификация ФХМА. Физическое свойство и измеряемый сигнал. Информационные параметры методов. Автоматизация аналитических операций. Использование ЭВМ и управляющих устройств. Автоматизация контроля производства. Молекулярно - абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Оптические методы без регистрации спектров. Сущность методов фотоколориметрии, турбидиметрии нефелометрии. Рефрактометрический и поляриметрический методы Эмиссионный спектральный анализ. Потенциометрия. Вольтамперометрический, кулонометрический и кондуктометрический методы. Хроматографические методы.</p> <p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа; основы метрологии,</p>	3	88	0	0	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки

	<p>стандартизации и сертификации, основные требования к созданию систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции; медико-биологические требования и санитарные нормы безопасности пищевых продуктов, требования стандартов к качеству продуктов питания из растительного сырья и экологические требования к их производству.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов; обеспечивать технологический контроль качества продукции на всех этапах производства; оптимизировать действующие технологические процессы на базе системного подхода к анализу качества сырья, свойств полуфабрикатов и требований к качеству готовой продукции; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов; вести документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системам обеспечения безопасности.</p> <p>Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания; основными приёмами и способами производства продуктов питания из растительного сырья; навыками контроля основных показателей качества, безопасности и микробиологических показателей пищевой продукции; методами проведения анализа деятельности предприятия питания в рамках системы менеджмента качества с целью обеспечения его постоянной пригодности, адекватности, результативности. /Ср/</p>						
1.7	Подготовка и проведение зачета с оценкой.	2	0	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к зачету с оценкой. Итоговое тестирование

	<p>Знать: определение аналитической химии; историю развития аналитической химии; основные понятия и законы аналитической химии; виды и методы химического анализа; принципы качественного анализа катионов и анионов; теорию растворов электролитов; закон действующих масс; кисотно-основное равновесие; гетерогенное равновесие в системе осадок-раствор; окислительно-восстановительное равновесие; равновесие в растворах комплексных соединений; методы качественного анализа органических соединений; методы количественного анализа.</p> <p>Уметь: применять знания по аналитической химии для решения практических задач; использовать различные методы химического анализа; проводить качественный анализ катионов и анионов; работать с теорией растворов электролитов и законом действующих масс; применять знания о кислотно-основном равновесии и гетерогенном равновесии в системе осадок-раствор; использовать знания об окислительно-восстановительном равновесии и равновесии в растворах комплексных соединений; проводить качественный анализ органических соединений; применять методы количественного анализа.</p> <p>Владеть: навыками работы с оборудованием и реактивами в аналитической химии; методами проведения качественного анализа катионов и анионов; принципами работы с теорией растворов электролитов и законом действующих масс; методами кислотно-основного и окислительно-восстановительного анализа; методами анализа комплексных соединений; методами качественного анализа органических соединений; методами количественного анализа. /ЗаО/</p>						
1.8	Подготовка и проведение экзамена.	3	36	0	0	ОПК-	Вопросы к экзамену.

	<p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.</p> <p>Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. ./Экзамен/</p>					2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Итоговое тестирование
--	---	--	--	--	--	---------------------	-----------------------

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Технология контекстного обучения

Контекстное обучение отражает тенденцию соединения обучения с будущей профессиональной деятельностью, интеграцию обучения, науки и производства. Основной единицей работы преподавателей и студентов становится здесь не порция информации, а ситуация в ее предметной и социальной определенности; деятельность обучающихся обретает черты, в которых проявляются особенности учебной и будущей профессиональной деятельности»

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях,

при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчетов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

<p>ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>
--

Недостаточный уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии.

Умеет использовать базовые знания.

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии.

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин.

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

Продвинутый уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии.

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания.

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов

питания.

Высокий уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
--	---	---	---

		в ответах на дополнительные вопросы.	
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Знает фундаментальные законы физики, биохимии.
Умеет использовать базовые знания.
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.
2. Пороговый уровень
Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии.
Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин.
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.
3. Продвинутый уровень
Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии.
Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания.
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.
4. Высокий уровень
Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.
Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы для устного опроса:

Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ катионов и анионов. Методы количественного анализа.

1. Понятие о количестве вещества. Единицы измерения количества вещества.

2. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
3. Общее понятие о растворах. Растворитель и растворенное вещество.
4. Способы выражения концентрации растворов.
5. Понятие о кислотах и основаниях. Протолитическая теория кислот и оснований (теория Бренстеда-Лоури).
6. Сила кислот и оснований. Константы диссоциации кислот и оснований.
7. Водородный и гидроксильный показатели.
8. Расчет pH и pOH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований.
9. Кислотно-основные буферные растворы: состав, механизм действия, примеры.
10. Расчет pH буферных растворов.
11. Буферная емкость.
12. Кислотно-основное (протолитическое) титрование.
13. Применение закона эквивалентов в титриметрическом анализе.
11. Стандартные растворы.
12. Кислотно-основные индикаторы: примеры индикаторов; выбор индикаторов.
13. Комплексные соединения.
14. Критерии отнесения соединений к классу комплексных.
15. Примеры комплексных соединений.
16. Хелатные комплексные соединения.
17. Примеры применения комплексных соединений в аналитической химии.
18. Комплексометрическое титрование. Комплексометрия.
19. Наиболее распространенные комплексоны. Трилон Б.

Тема 2. Общая характеристика физико – химических методов анализа

1. Химические, физико-химические и физические методы анализа: определения, основные понятия, классификация.
2. Электромагнитное излучение.
3. Основные характеристики электромагнитного излучения.
4. Спектры веществ.
5. Классификация спектров.
6. Спектральная линия.
7. Характеристики спектральной линии: положение максимума, пиковая и интегральная интенсивности, полуширина, контур.
8. Оптические (спектральные) методы анализа: классификация, области применения, достоинства и недостатки.
9. Законы Бугера-Ламберта-Бера и аддитивности оптических плотностей.
10. Молярный коэффициент светопоглощения.
11. Способы определения концентрации веществ в растворах.
12. Спектрофотометры и фотоколориметры. Назначение основных блоков приборов .
13. Электрохимические методы анализа.
14. Классификация электрохимических методов анализа, области применения, достоинства и недостатки.

Вопросы для самоподготовки:

Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ катионов и анионов. Методы количественного анализа.

1. Индикаторы в комплексометрическом титровании.
2. Окислительно-восстановительные реакции: определение, примеры окислителей, восстановителей, окислительно-восстановительных реакций.
3. Применение окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии.
4. Окислительно-восстановительное титрование: методы, классификация, индикаторы.
5. Перманганатометрия и бихроматометрия.
6. Малорастворимые соединения.
7. Ионная и молекулярная растворимости веществ.
8. Произведение растворимости.
9. Математическая связь растворимости и произведения растворимости.
10. Применение малорастворимых соединений в аналитической химии для обнаружения и определения веществ.
11. Гравиметрический анализ: определение метода, методы гравиметрического анализа, примеры применения, достоинства и недостатки.
12. Общая схема проведения гравиметрического определения методом осаждения.
13. Форма осаждения.
14. Гравиметрическая форма. Гравиметрический фактор.
15. Различия при работе с кристаллическими и аморфными осадками.
16. Техника проведения гравиметрического определения методом осаждения: растворение, осаждение, промывание осадков, фильтрование, высушивание и прокаливание.
17. Весы. Взвешивание.
18. Правила работы на теххимических и аналитических весах.
19. Расчеты в гравиметрическом анализе.

Тема 2. Общая характеристика физико – химических методов анализа

1. Классификация физико-химических методов анализа
2. Теоретические основы спектральных (оптических) методов анализа, их классификация
3. Электрохимические методы анализа, их классификация, сущность

6. Хроматографические методы анализа
7. Экстракция как метод разделения и концентрирования веществ
8. Общее представление о потенциометрическом методе анализа: определение, прямая потенциметрия и потенциометрическое титрование.
9. Общее представление об амперометрическом методе анализа: основные понятия, классификация, области применения, достоинства и недостатки.
10. Общее представление о кондуктометрическом методе анализа: основные понятия, классификация, области применения, достоинства и недостатки.

Задания для выполнения контрольной работы:

Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ катионов и анионов. Методы количественного анализа.

Вариант 1

1. Приготовление титрованных растворов и их стандартизация. В чем выражается концентрация титрованных растворов?
2. Сколько необходимо взять раствора перекиси водорода 3%, чтобы на титрование его 0,1М раствором перманганата калия пошло 24,1 мл. Поправочный коэффициент $K=0,99$.
3. К раствору, содержащему 0,2268 г $KClO_3$ добавили 48,35 мл 0,1980М раствора $FeSO_4$, на титрование избытка которого пошло 11,27 мл 0,1088н. раствора $KMnO_4$. Вычислить массовую долю $KClO_3$ в смеси. Написать уравнения реакций.

Вариант 2

1. Что такое поправочный коэффициент для титрованных растворов. Какое значение он может принимать? 5. Способы определения поправочного коэффициента.
2. Какой объем 0,1М тиосульфата натрия, поправочный коэффициент $K=1,01$ потребуется на титрование 0,5001 г меди сульфата?
3. Какой объем 0,10М раствора HCl требуется взять для нейтрализации аммиака, выделяемого из 0,5000г вещества с массовой долей азота 4%, чтобы на титрование избытка HCl пошло 5,0мл 0,11М раствора $NaOH$?

Вариант 3

1. Прямое, обратное, косвенное титрование методами кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического титрования
2. Сколько необходимо взять раствора перекиси водорода 6%, чтобы на титрование его 0,1М раствором перманганата калия пошло 24,1 мл. Поправочный коэффициент $K=0,98$.
3. На титрование Fe^{2+} в анализируемом растворе, приготовленном из 0,2012 г руды, пошло 18,48 мл 0,1015н. раствора $K_2Cr_2O_7$. Вычислить массовую долю Fe_2O_3 в руде. Написать уравнение реакции.

Темы рефератов:

Тема 2. Общая характеристика физико – химических методов анализа.

1. Определение общей щелочности в соде.
2. Определение содержания $NaOH$ в едком натре.
3. Определение содержания Na_2CO_3 в едком натре .
4. Определение общей щелочности и активной щелочи в белом щелоке.
5. Определение содержания Na_2S в белом щелоке.
6. Определение содержания щелочи в гипохлорите (в пересчете на $NaOH$).
7. Определение ХПК в фильтрах отбелики целлюлозы.
8. Методы определения ионов аммония.
9. Гравиметрический анализ. Определение сульфат-ионов в минеральной воде.
10. Методы определения ионов ртути.
11. Методы определения ионов цинка.
12. Определение фенольных соединений в фильтрах отбелики целлюлозы.
13. Определение органических кислот в фильтрах отбелики целлюлозы.
14. Анализ природной воды.
15. Анализ качества питьевой воды различных районов Республики Башкортостан.
16. Анализ минеральной воды различных производителей.
17. Анализ пищевых продуктов: нитратов в овощах; кислотности молока, сметаны, кефира; содержания влаги, нитритов и хлоридов в колбасных изделиях.
18. Анализ варочных и отбельных реагентов.
19. Анализ сточных вод (фильтратов) на различных стадиях отбелики.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету с оценкой (2 семестр):

ОПК-2

Вопросы для проверки уровня обученности "Знать"

1. Что такое аналитическая химия и какие задачи она решает?
2. Какие методы качественного анализа используются в аналитической химии?
3. Что такое аналитические группы катионов и как они определяются?

4. В чём заключается сероводородный метод анализа и какие элементы он позволяет определить?
5. Какие методы бессероводородного анализа существуют и в чём их особенности?
6. Как проводится кислотно-основной метод анализа и какие группы катионов он разделяет?
7. Что такое термодинамические и кинетические характеристики химических реакций и как они влияют на аналитический процесс?
8. Как рассчитывается рН в водных растворах кислот и оснований и какие методы используются для этого?
9. Какие требования предъявляются к реакциям при проведении количественных измерений и какие методы используются для этого?
10. В чём суть гравиметрических измерений и какие факторы влияют на полноту осаждения?
11. Основы перманганатометрии: установочные вещества, стандартизация растворов и возможности метода.
12. Метод йодометрии: установочные вещества, стандартизация растворов и возможности метода.
13. Меркурометрия: рабочие растворы, индикаторы и область применения.
14. Комплексометрическое титрование: сущность метода, титрующие реагенты и области применения.
15. Основы рефрактометрии и фотометрии: физический смысл молярного коэффициента абсорбции и пределы определяемых концентраций веществ.

Вопросы для проверки уровня обученности "уметь"

1. Какие методы качественного анализа используются в аналитической химии?
2. Какие аналитические группы катионов существуют и как они определяются?
3. В чём заключается сероводородный метод анализа и какие элементы он позволяет определить?
4. Какие методы бессероводородного анализа существуют и в чём их особенности?
5. Как проводится кислотно-основной метод анализа и какие группы катионов он разделяет?
6. Что такое термодинамические и кинетические характеристики химических реакций и как они влияют на аналитический процесс?
7. Как рассчитывается рН в водных растворах кислот и оснований и какие методы используются для этого?
8. Какие требования предъявляются к реакциям при проведении количественных измерений и какие методы используются для этого?
9. В чём суть гравиметрических измерений и какие факторы влияют на полноту осаждения?
10. Как обосновать выбор хода анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию?
11. Как описать уравнениями реакций ход анализа?
12. Как анализировать вещество с соблюдением правил техники безопасности?
13. Как производить расчёты результатов анализа?
14. Как оценить достоверность результатов анализа?
15. Как пользоваться справочной литературой?
16. Как применить аналитическую классификацию ионов для определения анализируемого вещества?
17. Как выбрать аппаратуру и технику выполнения анализов для конкретного задания?

Вопросы для проверки уровня обученности "владеть"

1. Вычислите и сравните растворимость хлорида ртути (I) в воде и в 1 моль/дм³ растворе хлорида натрия.
2. Установите, образуется ли осадок при смешивании равных объемов 0,002 моль/дм³ растворов хлорида стронция и сульфата калия.
3. Установите, образуется ли осадок при смешивании 50 см³ 0,001 моль/дм³ раствора хлороводородной кислоты и 500 см³ раствора нитрата серебра (I) такой же концентрации.
4. Вычислите массу гидроксида натрия, которую необходимо добавить к 250 см³ 5 □ 10–5 моль/дм³ раствора хлорида магния, чтобы образовался осадок.
5. Смешаны равные объемы 0,02 моль/дм³ раствора нитрата серебра (I) и 1,00 моль/дм³ раствора серной кислоты. Установите, образуется ли осадок.
6. Вычислите объем 2 моль/дм³ раствора хлороводородной кислоты, который следует добавить к 200 см³ 3 □ 10–2 моль/дм³ раствора нитрата свинца (II), чтобы образовался осадок.
7. К 20 см³ 0,20 моль/дм³ раствора хлорида марганца (II) прибавили 10 см³ 2 моль/дм³ раствора аммиака. Установите, образуется ли осадок.
8. Установите, образуется ли осадок при смешивании равных объемов 0,01 моль/дм³ раствора хлорида кальция и 0,02 моль/дм³ раствора серной кислоты.
9. Вычислите массу оксалата калия, которую необходимо добавить к 2,5 дм³ 1 □ 10–4 моль/дм³ раствора хлорида меди (II), чтобы образовался осадок.
10. Установите, образуется ли осадок при смешивании 50 см³ 1 □ 10–3 моль/дм³ раствора хлорида кальция и 150 см³ 0,05 моль/дм³ раствора фосфата натрия.
10. Вычислите объем 1,50 моль/дм³ раствора бромида натрия, который следует добавить к 50 см³ 1 □ 10–3 моль/дм³ раствора ацетата свинца (II), чтобы образовался осадок.
11. Установите, образуется ли осадок при смешивании 30 см³

1 \square 10–3 моль/дм³ раствора сульфата меди (II) и 30 см³ 0,01 моль/дм³ раствора карбоната калия.

13. Вычислите массу сульфита натрия, которую необходимо добавить к 500 см³ 1 \square 10–3 моль/дм³ раствора нитрата кальция, чтобы образовался осадок.

14. Установите, образуется ли осадок при смешивании 40 см³ 0,01 моль/дм³ раствора нитрата марганца (II) и 160 см³ 0,015 %-го раствора сульфида натрия.

15. Вычислите объем 2,5 \square 10–3 моль/дм³ раствора фторида аммония, который следует добавить к 80 см³ 0,01 моль/дм³ раствора сульфата кальция, чтобы образовался осадок.

Вопросы к экзамену (3 семестр):

ОПК-2

Вопросы для проверки уровня обученности "Знать"

1. Что такое физико-химические методы анализа?
2. Какие основные характеристики аналитического сигнала используются в ФХМА?
3. Какие основные методы ФХМА классифицируются по измеряемым свойствам?
4. Какие методы ФХМА относятся к прямым измерениям?
5. Что такое титрование и какие методы ФХМА его используют?
6. Как классифицируются методы ФХМА по чувствительности?
7. Какие методы ФХМА относятся к интенсивным методам?
8. Как классифицируются методы ФХМА по селективности?
9. Что такое электромагнитное излучение и как оно используется в ФХМА?
10. Что такое спектроскопия и какие её виды используются в ФХМА?
11. Что такое эмиссионная спектроскопия и как она применяется в ФХМА?
12. Что такое инфракрасная спектроскопия и пламенная фотометрия?
13. Что такое люминесцентный анализ и как он используется в ФХМА?
14. Что такое абсорбционные методы анализа и как они работают?
15. Какие основные методы ФХМА используются для анализа органических и неорганических веществ?

Вопросы для проверки уровня обученности "уметь"

1. Какие методы анализа относятся к физико-химическим?
2. В чём заключается основной принцип рефрактометрии?
3. Как работает полярография?
4. Что такое потенциометрия и как она используется в анализе?
5. В чём разница между кондуктометрией и вольтамперометрией?
6. Как работает хроматография и какие типы хроматографии существуют?
7. Что такое спектрофотометрия и как она используется в анализе?
8. В чём разница между эмиссионной и абсорбционной спектроскопией?
9. Как работает флуориметрия и чем она отличается от спектрофотометрии?
10. Что такое масс-спектрометрия и как она используется в анализе?
11. В чём разница между атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопией?
12. Как работает ИК-спектроскопия и чем она полезна в анализе?
13. Что такое ЯМР-спектроскопия и как она используется в анализе?
14. В чём разница между рентгенофлуоресцентным анализом и рентгеновской дифракцией?
15. Как работает электрохимический анализ и какие методы он включает?

Вопросы для проверки уровня обученности "владеть"

1. Установите, образуется ли осадок при смешивании 20 см³ 1 \square 10–3 моль/дм³ раствора нитрата серебра (I) и 80 см³ 0,002 моль/дм³ раствора хромата калия.
2. Установите, образуется ли осадок при смешивании 300 см³ 0,05 %-го раствора ацетата свинца (II) и 100 см³ 1 \square 10–3 моль/дм³ раствора йодида калия.
3. Вычислите массу оксалата аммония, которую необходимо добавить к 750 см³ 1 \square 10–3 моль/дм³ раствора сульфата железа (II), чтобы образовался осадок.
4. Установите, образуется ли осадок при смешивании 250 см³ 0,015 %-го раствора хлорида бария и 150 см³ 0,01 моль/дм³ раствора карбоната натрия.
5. Вычислите массу перманганата калия, которую следует добавить к 75 см³ 0,10 моль/дм³ раствора ацетата серебра (I), чтобы образовался осадок.
6. Установите, образуется ли осадок при смешивании 100 см³ 0,01 %-го раствора нитрата стронция и 250 см³ 1 \square 10–3 моль/дм³ раствора оксалата аммония.

7. Установите, образуется ли осадок при смешивании 150 см³ 0,01 моль/дм³ раствора хлорида железа (II) и 350 см³ 0,01 %-го раствора гидроксида калия.
8. Вычислите массу фторида аммония, которую необходимо добавить к 270 см³ 5 · 10⁻⁴ моль/дм³ раствора йодида стронция, чтобы образовался осадок.
9. Установите, образуется ли осадок при смешивании 200 см³ 0,1 %-го раствора сульфата алюминия и 100 см³ 1 · 10⁻³ моль/дм³ раствора гидроксида натрия.
10. Вычислите объем 0,015 моль/дм³ раствора селенита натрия, который следует добавить к 100 см³ 5 · 10⁻⁴ моль/дм³ раствора сульфата кобальта (II), чтобы образовался осадок.
11. Установите, образуется ли осадок при смешивании 100 см³ 1 · 10⁻³ моль/дм³ раствора нитрата свинца (II) и 200 см³ раствора йодида натрия с концентрацией 0,15 г/дм³.
12. К 5 см³ 0,01 моль/дм³ раствора фторида калия прибавили 10 см³ 0,02 моль/дм³ раствора нитрата бария, после чего объем раствора довели до 100 см³. Установите, образуется ли осадок.
13. Вычислите массу сульфата калия, которую необходимо добавить к 285 см³ 5 · 10⁻⁴ моль/дм³ раствора нитрата стронция, чтобы образовался осадок.
14. Установите, образуется ли осадок при растворении 25 мг хлорида магния в растворе, полученном при разбавлении 10 см³ 0,10 моль/дм³ раствора гидроксида натрия до 1 дм³.
15. Вычислите объем 0,1 моль/дм³ раствора селенита натрия, который следует добавить к 150 см³ 1 · 10⁻⁴ моль/дм³ раствора хлорида цинка, чтобы образовался осадок.

Итоговое тестирование (2 семестр):

1. Что изучает аналитическая химия?
 - а) Изучает соединения с углеродом различных элементов, а также их свойства и методы определения
 - б) Это наука о методах идентификации и обнаружения элементов и их соединений
 - в) Наука о законах строения, структуры и превращения химических веществ
2. Что из перечисленного не является химическим методом анализа?
 - а) Гравиметрия
 - б) Титриметрия
 - в) Рентгенография
3. В чем состоит особенность сильных электролитов?
 - а) Степень диссоциации более 30 %
 - б) Степень диссоциации стремится к нулю
 - в) Степень диссоциации находится в пределах 5-30 %
4. Чему равно ионное произведение воды?
 - а) 10⁻¹⁴
 - б) 14
 - в) < 1
5. Что такое буферная емкость раствора?
 - а) Это предельное количество воды, которые можно прибавить к данному буферу, с изменения его рН не более, чем на 1
 - б) Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу с изменением рН не более 10 %
 - в) Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу без изменения его рН
6. Какая из приведенных формул соответствует расчету рН?
 - а) рН = 14 - [ОН⁻]
 - б) рН = -lg[H⁺]
 - в) рН = -lg[ОН⁻]
7. Гидролиз – это процесс:
 - а) растворения в воде
 - б) взаимодействия ионов растворенных в воде соли с ионами воды
 - в) растворения в воде под действием тока
8. Как снизить ошибку титрования?
 - а) Максимально растянуть величину скачка и правильно подобрать индикатор

- б) Сделать несколько раз титрование
в) При титровании применять более концентрированные растворы
9. Что такое конечная точка титрования?
а) Момент или точка титрования, в которой некоторое свойство раствора (например, окраска) претерпевает заметное изменение
б) Это точка титрования, при которой добавлен избыток титранта
в) Это точка титрования, при которой достигнут $pH=7$
10. Условие, при котором выпадает осадок:
а) Если ионное произведение меньше величины произведения растворимости
б) Если ионное произведение превышает величину произведения растворимости
в) Если ионное произведение равно величине произведения растворимости
11. Что такое декантация?
а) Укрепление дисперсных частиц, с последующим перенесением на фильтр
б) Промывание осадка, перенесенного на фильтр
в) Промывание осадка в стакане с отстаиванием и сливанием жидкости с раствора
12. В каком из ниже перечисленных методов рабочим раствором является раствор соли ртути?
а) Аргентометрия
б) Роданометрия
в) Меркуриметрия
13. Какое из ниже приведенных названий не соответствует трилону Б?
а) Хелатон III
б) Комплексон II
в) ЭДТА
14. Что из перечисленного не является металлоиндикатором?
а) Мурексид
б) Метиленовый голубой
в) Эрихром чёрный Т
15. Какой из реагентов не используют при щелочном сплавлении?
а) Пиросульфат калия
б) Едкий натр
в) Кальцинированную соду
16. Что такое маскирование?
а) Осаждение мешающих веществ с последующим отделением осадка
б) Перевод определяемого вещества в более удобную для анализа форму
в) Устранение влияния присутствующих в растворе веществ на определение какого-либо элемента
17. Какой может быть ошибка определения?
а) Постоянной
б) Временной
в) Систематической
18. Что такое точность анализа?
а) Близость результатов друг к другу из выборки n
б) Это значение, до которого необходимо округлить полученный результат
в) Это качественная характеристика близости к нулю всех видов ошибок
19. Что такое воспроизводимость?
а) Эта мера того, как повторяются результаты при многократном проведении анализа
б) Параметр, характеризующий близость экспериментальных и истинных значений измеряемой величины
в) Это минимальное расхождение между результатами, полученными при испытании одной пробы
20. В каком из случаев используют метод добавок?
а) При больших концентрациях элементов
б) При малых концентрациях элементов
в) При невозможности использования метода сравнения

Итоговое тестирование (3 семестр):

1. Как выбрать длину волны при проведении фотометрических определений?
а) Измерения проводят при длине волны, соответствующей максимуму поглощения

- б) Измерения проводят при длине волны, соответствующей минимуму поглощения
в) Измерения проводят при любой длине волны при условии, что прибор измерит данную оптическую плотность
2. В каких координатах строят калибровочный график?
а) Оптическая плотность – длина волны
б) Аналитический сигнал – концентрация
в) Объем раствора – концентрация
3. Какая из горючих смесей, используемых в атомно-абсорбционной спектроскопии, дает наибольшую температуру?
а) Ацетилен – воздух
б) Закись азота – ацетилен
в) Пропан – воздух
4. Что определяют методом пламенно-эмиссионной спектрометрии?
а) Содержание тугоплавких элементов
б) Содержание тяжелых металлов
в) Содержание щелочных металлов
5. На чем основан потенциометрический метод?
а) На измерении разности потенциалов между электродами
б) На измерении ЭДС
в) На измерении концентрации определяемого иона в растворе
6. Что такое хроматография?
а) Метод определения массы вещества, полученного на погруженном в раствор электроде
б) Метод анализа, основанный на исследовании взаимодействия излучения с атомами и молекулами вещества
в) Метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами подвижной и неподвижной
7. Фактор пересчета в гравиметрическом анализе – это:
а) пересчет определяемого вещества на сухое состояние
б) сколько граммов определяемого вещества содержится в 1 г осадка
в) отличие количества полученного осадка от теоретического выхода
8. Какой крепости получится кислота при смешении 2 кг 50% H₂SO₄ и 1 кг 20%?
а) 40 %
б) 35 %
в) 45 %
9. Что такое стандартизация раствора?
а) Это установление его точной концентрации
б) Приготовление раствора из стандарта
в) Установление срока годности раствора
10. Пробу массой m высушили и масса высушенной пробы m_1 , какой формулой воспользоваться для расчета влаги в %:
а) $m_1 * 100 / m$
б) $m * 100 / m_1$
в) $(m - m_1) * 100 / m$
11. У.Бергман:
а) основатель качественного анализа
б) основатель химической науки
в) основатель количественного анализа
г) предложил колориметрический метод анализа
д) разработал основы систематического анализа катионов металлов
12. Что такое инструментальные индикаторы?
а) средства качественного определения степени мешающего влияния сопутствующих веществ на определение данного вещества
б) предельная селективность
в) количественная характеристика селективности
г) приборы, фиксирующие рН, окислительно-восстановительный потенциал, электрическую проводимость раствора или другие свойства среды.
13. Пробоотборным устройством является:
а) биосенсор
б) барометр
в) батометр
г) фотометр
14. Что из представленного является методом проведения качественного анализа?
а) пробный анализ

- б) гравиметрический метод
- в) титрования
- г) биохимический

15. Что такое относительная масса структурного элемента вещества, эквивалентная в химической реакции одному атому водорода или одному электрону?

- а) молярная атомная масса
- б) моль
- в) относительная эквивалентная масса (эквивалент)
- г) молярная эквивалентная масса (грамм/эквивалент)

16. Отметьте метод количественного анализа, не используемый в хроматографии:

- а) абсолютная калибровка
- б) внутренняя нормализация
- в) внутреннего стандарта
- г) метод осаждения

17. Что служит индикатором в йодометрии?

- а) свежеприготовленный 3% раствор гидроксида меди (II)
- б) свежеприготовленный 1% раствор уксусной кислоты
- в) свежеприготовленный 2% раствор гидроксида кальция (II)
- г) свежеприготовленный 1% раствор крахмала

18. Какое соединение образуется в результате двух процессов комплексообразования и адсорбции в йодометрии?

- а) красного цвета
- б) синего цвета
- в) зеленого цвета
- г) фиолетового цвета

19. Выберите типы стандартных рабочих растворов используют в титриметрическом анализе:

- а) вторичный/третичный
- б) первичный/третичный
- в) первичный/четвертичный
- г) первичный/вторичный

20. Условная или реальная частица, которая может присоединять, высвобождать, замещать один ион водорода в кислотно-основных реакциях или быть эквивалентна одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях это:

- а) эквивалент
- б) моль
- в) титрант
- г) аликвота

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и

составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий

анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;

- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических

способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией: - программой дисциплины;

- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Иванкин А.Н., Олиференко Г.Л., Куликовский А.В. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2024. - 298 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/949924
Л.1.2	Мухидова З. Ш. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторные занятия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/380579
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Нуриева Э. Н., Вдовина С. В., Сафиуллина Т. Р. Качественный анализ в аналитической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 102 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601716
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.7	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.8	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
7.3.9	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: http://fcior.edu.ru/
7.3.10	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/
7.3.11	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-212 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор; Экран; Ноутбук; Классная доска; 8 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Учебно-наглядные пособия.
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-121 - Лаборатория Химических и экологических дисциплин Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя, оснащенное ПЭВМ; Лабораторное оборудование и приборы: шкаф вытяжной, шкаф вытяжной ШВ-102, весы ALC-210, весы AND EK-200, аквадисцилятор, водяная баня, эксикатор, штатив лабораторный, PH-метр, сушильный шкаф СНОЛ-67, фотоэлектроколориметр КФК-2, спектрофотометр СФ-46, титровальная установка УТ-1, барометр анероид, устройство для сушки посуды ПЭ-0165; колбонагреватель; Холодильник Свияга; Тумбы подкатные, Шкафы для хранения лабораторной посуды; Лабораторные столы; Стол-мойка с сушилкой, Сейф канцелярский.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2025 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2025 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____