МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
«26» октября 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Кафедра:	Биотехнология, химия и аквакультура
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:	2023
Общая трудоемкость:	216 часов/6 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2023 г.

Программу составил(и):
канд.хим.наук доц. Вассель Н.П.

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

канд. техн. наук, доц. Щербак Н.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от «26» октября 2023 г.№ 2

Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Индустрия питания и товарная экспертиза
Протокол от «26» октября 2023 г.№ 2

Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович

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:

1. научить студентов основам химических и физико-химических методов анализа, используемых при оценке показателей качества пищевой продукции
2. приобретение способности использовать полученные компетенции, как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся качества и безопасности пищевой продукции.

1.2. Задачи:

Изучение основных разделов современной химии, а именно:
1. ознакомление с основными принципами аналитического определения, методами химического анализа, метрологическими основами
2. рассмотрение на примере титриметрического анализа основные понятия и определения, схемы расчета
3. ознакомление с инструментальными методами анализа, работой аналитических приборов
4. овладение рядом современных физико-химических методов исследования, среди которых рефрактометрия, поляриметрия, калориметрия, спектрофотометрия, нефелометрия, турбидиметрия, хроматография

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	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
2	Физическая и коллоидная химия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Биохимия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Пищевая химия	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Недель	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.	12	12	56	56	68	68
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	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Раздел 1. Метрологические основы аналитической химии						
1.1	**Лекция 1. Метрологические основы аналитической химии** **Аналитический сигнал. Абсолютные и относительные методы анализа. Градуировка. Требования к аналитическим реакциям. Чувствительность, селективность.** **Знать:** **-метрологические основы аналитической химии** **-вычисление погрешности количественного химического анализа,** **систематические и случайные погрешности, их источники, предел обнаружения.** **/Лек/**	2	2	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос, конспект лекций
1.2	**Самостоятельная работа по Разделу 1: Метрологические основы. Погрешности химанализа. Сравнение результатов анализа.** **Метрологические основы химического анализа. Погрешности химического анализа.** **Абсолютные и относительные погрешности. Систематические и случайные погрешности, промахи.** **Правильность, сходимость, воспроизводимость результатов анализа** **Знать: -метрологические основы аналитической химии** **-вычисление погрешности количественного химического анализа,** **систематические и случайные погрешности, их источники, предел обнаружения.**	2	20	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самостоятельной работе

	Уметь: **-рассчитывать абсолютные и относительные погрешности. Систематические и случайные погрешности, промахи** **-сравненивать результаты анализа, используя тест Стьюдента, тест Фишера** **Владеть:** **-методами статистической обработки результатов анализа** **/Ср/**						
	Раздел 2.Раздел 2. Основные типы реакций. Химические методы обнаружения.						
2.1	**Самостоятельная работа по разделу 2: Основные типы реакций. Химические методы обнаружения.** **Типы реакций и процессов аналитической химии. Кислотно-основные реакции. Кислотно-основное титрование. Способы обнаружения точки эквивалентности. Реакции комплексообразования в аналитической химии. Окислительно-восстановительное реакции.** **Знать:** **- основы качественного и количественного анализа** **- классификацию количественных химических методов анализа** **- способы обнаружения точки эквивалентности** **- основные типы реакций, используемых в аналитической химии.** **Уметь:** **- работать с химреактивами, проводить соответствующие анализы** **- осуществлять подбор индикаторов и расчет точки эквивалентности** **- делать выводы о результатах анализа** **Владеть:** **Титриметрическими методами анализа контроля качества пищевой продукции** **/Ср/**	2	40	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к самостоятельной работе
2.2	**Подготовка и проведение зачета: Знать метрологические основы аналитической химии** **-вычисление погрешности количественного химического анализа, систематические и случайные погрешности, их источники, предел обнаружения.** **химические методы анализа и реакции, лежащие в их основе -**	2	0	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Итоговое тестирование, вопросы к зачету с оценкой

	методы оценки и методы обнаружения содержания опасных веществ в продовольственных товарах и кулинарных изделиях. Уметь: -рассчитывать абсолютные и относительные погрешности. Систематические и случайные погрешности, промахи, сравнить результаты анализа, используя тест Стьюдента, тест Фишера. проводить соответствующие анализы - осуществлять подбор индикаторов и расчет точки эквивалентности - делать выводы о результатах анализа Владеть: -методами технологического контроля качества пищевой продукции - методами расчета и статистической обработки полученных результатов анализа /ЗаО/						
2.3	**Раздел 2. Лекция 2 Химические методы анализа. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие, комплексообразование, окислительно-восстановительное равновесие, равновесие в системе осадок-раствор Знать: - основы качественного и количественного анализа - классификацию количественных химических методов анализа - способы обнаружения точки эквивалентности - основные типы реакций, используемых в аналитической химии. /Лек/**	2	2	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос, конспект лекций
2.4	**Лабораторная работа 1. Титриметрические методы анализа Кислотно-основное титрование. Методы алкалиметрии, ацидиметрии. Определение титруемой (общей) кислотности пищевых продуктов. Комплексонометрическое титрование, определение жесткости воды Уметь: - работать с химреактивами, проводить соответствующие анализы - осуществлять подбор индикаторов и расчет точки эквивалентности - делать выводы о результатах анализа Владеть: Титриметрическими методами анализа контроля качества пищевой**	2	8	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	устный опрос. отчет по лабораторной работе

	продукции **/Лаб/**						
	Раздел 3.Раздел 3. Физико-химические методы анализа						
3.1	**Лекция. 3. Электрохимические методы.** **Электрохимические методы. Общие методы. Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия.** **Знать:** **основы электрохимических методов анализа;** **-классификация электрохимических методов анализа, их применение для анализа в пищевой промышленности** **.** **/Лек/**	3	4	0	0	ОПК-2.1	устный опрос, конспект лекции
3.2	**Лабораторная работа. 2 Определение ЭДС ГЭ. Определение свободной щелочности и кислотности растворов** **Стандартный потенциал. Катодные и анодные процессы в электрохимии. Электродвижущая сила. Гальванический элемент.** **Уметь:** **- определять ЭДС, рассчитывать концентрацию ионов по ЭДС.** **-** **Владеть:** **электрохимическими методами контроля качества пищевой продукции** **/Лаб/**	3	6	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	устный опрос, отчет по лабораторной работе
3.3	**Лекция. 4. Спектроскопические методы анализа. Общие положения.** **Атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная, атомно-флуоресцентная спектроскопия.** **Знать:** **основы оптических методов анализа** **-классификация оптических методов анализа, их применение для анализа в пищевой промышленности** **/Лек/**	3	4	0	0	ОПК-2.1	устный опрос, конспект лекций
3.4	**Самостоятельная работа по разделу 3: Физико-химические методы анализа.** **Электрохимические методы анализа, оптические методы анализа, основные понятия**	3	88	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самостоятельной работе

	хроматографического метода. Методы оценки содержания опасных веществ в продовольственных товарах. Знать: основы электрохимических и оптических методов анализа -классификация электрохимических и оптических методов анализа, их применение для анализа в пищевой промышленности Уметь: - определять ЭДС, рассчитывать концентрацию ионов по ЭДС. -определять показатели преломления и содержание сухих веществ в исследуемом веществе -осуществлять контроль качества производимой продукции Владеть: -оптическими и электрохимическими методами контроля качества пищевой продукции /Ср/						
3.5	**Лабораторная работа 4.. Рефрактометрия. Определение показателя преломления. Построение градуировочного графика. Определение содержания сухих веществ в соках. Уметь: -определять показатели преломления и содержание сухих веществ в исследуемом веществе - осуществлять контроль качества производимой продукции Владеть: -оптическими методами контроля качества пищевой продукции /Лаб/**	3	6	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по лабораторной работе, устный опрос
3.6	**Экзамен Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. - -технологии производства продукции и оказания услуг общественного питания Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов -разрабатывать технологические процессы, технологические**	3	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Итоговое тестирование, вопросы к экзамену

	регламенты, стандарты предприятия и прочую нормативную документацию общественного питания и оценивать потребность в ресурсах для осуществления заданных объемов деятельности департаментов (служб, отделов), в том числе в кадрах и сырье, материально-техническом обеспечении и пр. **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** **- навыками оценки основных характеристик технологических процессов производства продукции общественного питания; влияния различных факторов на ход и результаты технологического процесса и находить оптимальные решения технологических задач /Экзамен/**						

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

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

Проблемно-развивающая технология

Основанная на создании научной проблемной ситуации, при решении которой учащиеся получают новые учебные знания, овладевают умениями и навыками практической деятельности

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.

В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

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

Недостаточный уровень:

Знает фундаментальные законы аналитической химии

Умеет использовать базовые знания в области аналитической химии

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

Пороговый уровень:

Знает фундаментальные законы аналитической химии и современные физико-химические методы анализа

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 и химических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

Продвинутый уровень:

Знает фундаментальные законы 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

владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, теплофизических 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	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи

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.	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.	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 в ответах на дополнительные вопросы.	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.
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 (молулю) 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 аналитической химии
Умеет использовать базовые знания в области аналитической химии
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения химических процессов, происходящих при производстве продуктов питания
2. Пороговый уровень
Знает фундаментальные законы аналитической химии и современные физико-химические методы анализа
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 и химических процессов, происходящих при производстве продуктов питания
3. Продвинутый уровень
Знает фундаментальные законы 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
владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, теплофизических 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

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

Раздел 1. Метрологические основы. Погрешности
Хим. анализа. Сравнение результатов анализа.

Лекция 1. Метрологические основы аналитической химии

Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса.
1. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры-это……
2. Перечислите цели и задачи дисциплины Аналитическая химия …..
3.Чувствительность метода - это ...
4. Если стандартное отклонение единичного определения S=3, то дисперсия равна ….
5. Отклонение полученного экспериментально значения от истинного является …. погрешностью
6. Относительная погрешность измеряется в …
7. Погрешности, которые определяются погрешностями применяемых средств измерений и вызываются несовершенством принципа действия, неточностью градуировки шкалы прибора называются
8. Близость параллельно полученных результатов, обозначаемая величиной отклонения полученных результатов от их среднеарифметического значения – это …. анализа.
9. По источнику возникновения погрешность классифицируются на …. и инструментальные
10. Характерной особенностью для систематических ошибок является возможность …. результатов измерений

Самостоятельная работа по Разделу 1. Метрологические основы. Погрешности
химического анализа. Сравнение результатов анализа.

Вопросы к самоподготовке
1. Дайте определение абсолютной погрешности
2. Дайте определение относительной погрешности.
3. Дайте характеристику систематической погрешности
4. Перечислите источники систематической погрешности
5. С формулируйте понятие воспроизводимости измерений.
6 Квадрат отклонения называют……
7. Для малых выборок для определения границ доверительного интервала используют t-распределение…….
8. Физический смысл выборочного метода.
9. По паспорту содержание компонента 2,12%. При четырех измерениях получены значения: 2,09%, 2,16%, 2,18%, 2,19%. При доверительной вероятности P=95% определить, имеется ли систематическая ошибка анализа.
10. Перечислите виды погрешностей.

Раздел 2. Основные типы реакций. Химические методы обнаружения.

Лекция 2. Химические методы анализа. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии

Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса

1. Назовите тип аналитической химической реакции ……
$CoCl_2 + 12\ KCN + Cl_2 \rightarrow 2\ K_3[Co(CN)_6] + 6\ KCl$
2. В качественном методе анализа проводят дробный и …. методы анализа
3. Аналитические реакции и аналитические реагенты часто подразделяют на специфические и ….
4. Проанализируйте какие из приведенных уравнений реакций относятся к окислительно-восстановительным реакциям и расставьте коэффициенты.
а) $NaCl + K[Sb(OH)_6] \rightarrow Na[Sb(OH)_6] + KCl$
б) $FeSO_4 + K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
5. В кислотно-основной схеме анализа катионы делятся на…….. групп
6. Для обнаружения следующих ионов: Cl-, Br-, I-, SCN-, S2-, IO3-, BrO3-;
используют раствор нитрата … в азотнокислой среде используют.
7. Перечислите какие методы анализа относятся к химическим методам анализа.
8. Перечислите основные титриметрические методы анализа
9. Дайте характеристику гравиметрическому методу анализа
10. Разделение катионов по кислотно-основной классификации основано
на различной ……..хлоридов, сульфатов и гидроксидов в воде, растворе щелочи, водном растворе аммиака.

Лабораторная работа 1. Титриметрические методы анализа
Кислотно-основное титрование. Комплексонометрическое титрование

Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса

1. Индикатор – вещество, которое проявляет видимое изменение в ….или вблизи нее
2. Точка эквивалентности – такая точка (момент) титрования, в которой количество прибавленного титранта ……
количеству титруемого вещества
3. Кривая титрования – …. изображение зависимости изменения концентрации определяемого вещества от объема

7. В качестве индикатора при комплексонометрическом титровании применяется……
8. Определить pH раствора 0,01 молярного раствора гидроксида натрия
9. Проанализируйте в чем отличие ацидиметрии от алкаламетрии.
10. Дайте краткую характеристику титриметрических методов анализа – кислотно – основное, окислительно – восстановительное, осадительное, комплексонометрическое

Самостоятельная работа по разделу 2: Основные типы реакций. Химические методы обнаружения.
Вопросы к самоподготовке
1. Перечислите основные типы реакций , используемых в аналитической химии. Примеры, уравнения реакций
2. Реакции, используемые в качественном анализе, приводящие к распределению определяемого компонента между двумя фазами являются…
3. В гравиметрическом методе аналитическим сигналом является……
4. На титрование 50 см3 раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/дм3 пошло _____ см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3
5. Проанализируйте от каких факторов зависит величина скачка pH на кривой титрования?
6. Осадительное титрование - метод титриметрического анализа, основанный на применении титрантов, образующих с определенным веществом ……соединения.
7. Концентрация ионов водорода водного раствора равна 10-6 моль/дм3. Определить концентрацию OH- ионов
8. Проанализируйте почему возникает индикаторная ошибка при титровании? Что это такое?
9. Назовите метод анализа используемый для определения жесткости воды
10. Проанализируйте к каким методам титрования относятся аргентометрия и меркурометрия. Что является рабочим раствором?

Самостоятельная работа под руководством преподавателя
Вопросы к самоподготовке
. Объясните выбор индикатора при титровании: выберите индикатор для титрования щавелевой кислоты раствором едкого натра.
2. Рассчитайте pH при титровании уксусной кислоты едким натром в точке промежуточной до момента стехиометричности. Самостоятельно составьте задачу и решите ее. Дайте объяснение приведенному расчету.
3. От каких факторов зависит pH в точке стехиометричности?
4. От каких факторов зависит величина скачка pH на кривой титрования?
5. В чем сущность метода отдельных навесок?
6. Почему возникает индикаторная ошибка при титровании? Что это такое?
7. РЕАКЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ, ПРИВОДЯЩИЕ К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО КОМПОНЕНТА МЕЖДУ ДВУМЯ ФАЗАМИ называются.....
8. Укажите ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
$NaCl + K[Sb(OH)6] \rightarrow Na[Sb(OH)6] + KCl$
9. На титрование 10 см3 раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм3 пошло _____ см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3
10.. Определить pH раствора 0,01 молярного раствора гидроксида калия.

Раздел 3. Физико-химические методы анализа
Лекция 3. Электрохимические методы.
Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса.
1. Перечислите основные физико-химические методы анализа.
2. Потенциометрический метод анализа основан на изменении……., возникающей между двумя разнородными электродами, пущенными в раствор с определяемым веществом;
3. Потенциометрическое титрование относится к……..методам анализа
4. Хлорсеребряный и каломельный электроды применяются в качестве…….электродов.
5. Назовите какие электроды используются в качестве стандартных электродов.
6. Перечислите электроды первого рода.
7. Метод кондуктометрии применяют при исследовании пищевых масс для определения……..
8. Какое уравнение используют при расчете электродного потенциала используют уравнение ……
9. Перечислите типы ионоселективных электродов.
10. В основу метода прямой кондуктометрии положена зависимость электрической проводимости от …….

Лабораторная работа. 2 Определение ЭДС ГЭ .Определение свободной щелочности и кислотности растворов.
Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса
1. При измерении pH растворов в качестве электрода сравнения используется…..
2. Хлорсеребряный электрод заполняют насыщенным раствором….
3. Проанализируйте, что будет происходить на инертном аноде при электролизе раствора сульфата меди (II)?
4. Самопроизвольное протекание химических реакций возможно при ЭДС … нуля.
5. Концентрационный гальванический элемент состоит из двух металлических электродов, погруженных в раствор соли этого же металла с …..концентрациями.
6. Гальванический элемент Якоби-Даниэля состоит из медного и … электродов, погруженных врастворы их солей.
7. . Электрод Ag|AgCl|Cl- является электродом … рода:

1. Спектрофотометрия использует …… излучение
2. Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определённой длины волны, называются …….
3. . Качественной характеристикой вещества, зависящей от его природы, в методе спектрофотометрии является…….
4. Атомно-абсорбционная спектроскопия основана на … электромагнитного излучения
5. Ультрафиолетовая область света (нм) составляет менее….. нм
6 Люминесценция, возникающая в результатае химической реакции, называется…..
7. Атомно-эмиссионные методы анализа основаны на способности возбуждённых атомов вещества…..электромагнитное излучение
8. Между величиной оптической плотности и концентрацией существует …… зависимость
9. Источником излучения в методе атомно-абсорбционной спектрометрии являются лампы с полым …..
10. Перечислите методы атомной оптической спектроскопии, сформулируйте теоретические их основы.
11. Дайте определение атомно-абсорбционной спектрометрии. Назовите сущность метода.
12. Перечислите основные законы светопоглощения и испускания, рассеяния света.
13. Назовите методы молекулярной оптической спектроскопии, приведите теоретические основы. Молекулярные спектры поглощения, испускания.

Лабораторная работа 4. Рефрактометрия.
Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса

1. Рефрактометрический метод анализа основан на зависимости коэффициента преломления света от ------- растворенного вещества
2. Скорость распространения в среде зависит от ……
3. Метод, основанный на определении показателя преломления и некоторых его функций, называется……
4. Метод рефрактометрии применяется для определения в пищевых системах содержания……
5. Поверхность призмы рефрактометра протирают спиртом, эфиром или спиртоэфирной смесью с помощью:
6. Показатель преломления воды равен….. при нормальной температуре
7. Повышение температуры вызывает…….. показателя преломления
8. Показатель преломления это отношение синуса угла падения к синусу угла……
9. Сформулируйте что называется рефракцией.
10. Дайте характеристику удельной рефракции. Приведите формулу ее расчета.
11. Проанализируйте в чем заключается свойство аддитивности удельной рефракции. Для чего его используют.
12. Дайте характеристику молекулярной рефракциии. Проанализируйте как ее определить.

Самостоятельная работа по разделу 3: Физико-химические методы анализа.

Вопросы к самоподготовке
1. Дайте характеристику инертных электродов.
4. Проанализируйте что означает термин «удельная электрическая проводимость»? Каковы единицы измерения этой величины и как она связана с длиной проводника и площадью его поперечного сечения?
5. Проанализируйте что означает термин «молярная электрическая проводимость»? Каковы единицы измерения этой величины и как она связана с удельной электропроводностью\
6.Приведите математическую формулу, которой связаны между собой молярная и удельная электропроводности7
7. Дайте характеристику молекулярной абсорбционной спектроскопии. Сформулируйте теоретические основы этого метода
8. Сформулируйте основной закон светопоглощения.
9. Дайте определение элюента.
10. .Дайте определение адсорбента и адсорбата.,примеры
11. Какие виды сорбции применяют в хроматографии?
12. Объясните кривую изотермы адсорбции.
13. Напишите уравнение Люнгмюра
14. Дайте определение распределительной хроматографии

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»:

1. Перечислите задачи дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
2. Дайте определение абсолютной погрешности
3. Перечислите источники систематической погрешности
4. Назовите какие методы анализа относятся к химическим методам анализа.
5. Дайте характеристику гравиметрическому методу анализа.
6. Перечислите основные типы реакций, используемых в аналитической химии. Приведите примеры уравнений реакций.
7. Назовите способы обнаружения точки эквивалентности.
8. Дайте краткую характеристику кислотно – основного методов анализа.
9. Дайте краткую характеристику редоксиметрии.
10. Перечислите индикаторы, используемые в методе нейтрализации.
11. Назовите тип аналитической реакций, лежащей в основе алкалиметрии. Приведите уравнение реакции.

12. Перечислите индикаторы, используемые в методе осадительного титрования.
13. Назовите метод анализа, используемый для определения жесткости воды.
14. Дайте определение молярной концентрации раствора.
15. Дайте определение аликвотной доле (аликвоте).

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»:
1. Дайте характеристику условий выполнения аналитических реакций.
2. Сформулируйте понятие ионных уравнений и ионных реакций.
3. Проанализируйте примеры сокращенных ионных уравнений в тексте:
$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow$
и $Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl$.
4. Сформулируйте понятие дробного метода обнаружения ионов.
5. Дайте характеристику групповых реагентов, используемых в систематическом ходе анализа.
6. Дайте характеристику кислотно-основных методов анализа.
7. Проанализируйте примеры использования кислотно-основных титров в аналитической химии.
8. Дайте характеристику комплексонометрических титров.
9. Проанализируйте примеры использования комплексонометрических титров в аналитической химии.
10. Дайте понятие активности в химии.
11. Проанализируйте какой коэффициент учитывает отклонения в свойствах реальных систем от идеальных
12. Дайте понятие химическому равновесию.
13. Проанализируйте какие реакции могут быть обратимыми.
14. Дайте понятие специфической реакции.
15. Дайте характеристику условий выполнения аналитических реакций.

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»:

1. По паспорту содержание компонента 2,12%. При четырех измерениях получены значения: 2,09%, 2,16%, 2,18%, 2,19%. При доверительной вероятности P=95% определить, имеется ли систематическая ошибка анализа.
2. Определите какое из уравнений реакций относится к реакциям осаждения
$NaCl + K[Sb(OH)_6] \rightarrow Na[Sb(OH)_6] + KCl$
$6\ FeSO_4 + K_2CrO_4 + 7\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7\ H_2O$
$[Ag(NH_3)_2]Cl + 2\ HNO_3 \rightarrow AgCl + 2\ NH_4NO_3$
3. Определите тип аналитической химической реакции
$CuSO_4 + 4NH_4OH \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$
4. Рассчитайте молярную концентрацию раствора (в моль/л) при растворении 8 г $CuSO_4$ в 500 см3 воды
5. Определить концентрацию OH- -ионов, если концентрация ионов водорода водного раствора равна 10-6 моль/дм3
6. Вычислите массу NaOH, необходимую для приготовления 250 см3 раствора с молярной концентрацией растворённого вещества 0,2 моль/ дм3 составляет ____ г (с точностью до целого значения)
7 . На титрование 50 см3 раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/дм3пошло _____ см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3
8. Найдите решение качественного определения хлорид-ионов в водопроводной воде.
9. Определите для каких всех перечисленных ионов раствор нитрата серебра является групповым реагентом:
1. CO_3^{2-}, S^{2-}, NO_2^-
2. Cl^-, Br^-, I^-
3. NO_2^-, NO_3^-, Cl^-,
4. CH_3COO^-, NO_3^-, Br^-
10. Найдите решение: какие реагенты можно использовать для открытия ионов Fe^{3+} в растворе, где произошла коррозия металла
11. Определите объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для
достижения точки эквивалентности при титровании 8,0
мл 0,1000 м раствора серной кислоты , равен ___ мл
12. Укажите объем 0.1М раствора серной кислоты, необходимый для полного осаждения 10,0 мл 0,1 М раствора хлорида бария
13. Рассчитайте влажность вещества (воды, %) на основании результатов гравиметрического определения: m (исх.в-ва) + m (тигля) = 28,9290 г:
после прокаливания m(в-ва) + m(тигля) = 28,3369г, m(тигля) = 27,9240 г;
14. Определите молярную концентрацию NaOH, если для нейтрализации 15 см3 0,1000 н. раствора HCl потребовалось 5,00 см3 NaOH.
15. Рассчитайте сколько грамм сульфата натрия и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора.

Итоговое тестирование по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

1. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры
а) физическая химия
б) аналитическая химия
в) химическая физика
г) квантовая химия
2. Целью аналитической химии является
а) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций
б) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодномдля количественного определения.

г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительнойпогрешностью 10-3 ÷ 10-2 %.
3. Определите тип аналитической химической реакции
$[Ag(NH_3)_2]Cl + 2HNO_3 \rightarrow AgCl + 2NH_4NO_3$
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
г. осаждения
4. Определите тип аналитической химической реакции
$CuSO_4 + 4NH_4OH \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
г. осаждения
5. Определите тип аналитической химической реакции
$2\ CoCl_2 + 12\ KCN + Cl_2 \rightarrow 2\ K_3[Co(CN)_6] + 6\ KCl$
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
г. осаждения
6. Выберите уравнение окислительно-восстановительной аналитической химической реакции:
а. $NaCl + K[Sb(OH)_6] \rightarrow Na[Sb(OH)_6] + KCl$
б. $6\ FeSO_4 + K_2CrO_4 + 7\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$
в. $AlCl_3 + 6\ KOH \rightarrow K_3[Al(OH)_6] + 6\ KCl$
г. $[Cu(NH_3)_4]SO_4 + K_2S \rightarrow CuS + 4\ NH_3 + K_2SO_4$
7. Оптимальная масса для анализируемой пробы:
а) 100,0 – 200,0 г
б) 10,0 – 100,0 г
в) 1,0 – 10 г
г) 0,1 – 0,5 г
8. Оптимальная масса для навески аликвоты:
а) 100,0 г – 200,0 г
б) 10,0 г – 100,0 г
в) 1,0 г – 10 г
г) 10,0 мг – 1,0 г
9. К методам испарения относятся:
а) только испарение и возгонка.
б) только ректификация и возгонка.
в) испарение, ректификация, отгонка и возгонка
г) нет правильного ответа
10. С помощью концентрированного раствора гидроксида аммония можно разделить следующие смеси катионов: (два ответа)
а Mn^{2+} u Fe^{2+}
б. Fe^{3+} u Ni^{2+}
в. Co^{2+} u Ni^{2+}
г. Al^{3+} u Cu^{2+}
11. При определении кальция его целесообразно осаждать в виде:
а. $CaSO_4$;
б. $CaCO_3$;
в. CaC_2O_4.
12. Потери при промывке осадка $Fe(OH)_3$ будут наименьшими при использовании:
а. водного раствора NH_3;
б. дистиллированной H_2O;
в. растворы NH_4NO_3.
13. Конечная точка титрования (ктт) - это момент титрования, когда…
а) количество эквивалента реагента становится равным количеству эквивалента определяемого вещества
б) количество реагента становится равным количеству определяемого вещества
в) изменяется окраска кислотно-основного индикатора
г) количество реагента становится эквивалентным количеству определяемого вещества
14. Какой из методов объёмного анализа применяют для определения временной жёсткости воды?
а) алкалиметрия;
б) ацидиметрия;
в) комплексонометрия;
г) аргентометрия
15. В качестве индикатора при комплексонометрическом титровании применяется:
а. флуоресцеин;
б. эриохромовый черный Т;
в. крахмал
с. нет правильного ответа

ОПК-4: Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»:

1. Перечислите цели дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
2. Дайте определение относительной погрешности.
3. Дайте характеристику систематической погрешности
4. Сформулируйте понятие воспроизводимости измерений.
5. Какие методы анализа относятся к химическим методам анализа.
6. Перечислите основные титриметрические методы анализа.
7. Назовите разделение катионов на группы по кислотно-основной классификации.
8. Дайте краткую характеристику окислительно –восстановительного метода анализа.
9. Дайте краткую характеристику комплексонометрического метода анализа.
10. Перечислите индикаторы, используемые в методе комплексонометрии.
11. Перечислите от каких факторов зависит величина скачка pH на кривой титрования.
12. Назовите тип аналитической реакций, лежащей в основе ацидиметрии. Приведите уравнение реакции.
13. Дайте определение молярной концентрации эквивалента (нормальности) раствора
14. Назовите метод анализа, используемый для определения кислотности молока. Какой индикатор используется при титровании.
15. Приведите выражение уравнения Нернста.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»:

1. Сформулируйте основные понятия статистической обработки результатов анализа.
2. Проанализируйте причины необходимости статистической обработки результатов анализа.
3. Дайте характеристику выборки.
4. Сформулируй понятия о ионных уравнениях
5. Проанализируйте, что такое частный порядок реакции по веществу.
6. Проанализируйте, что такое скорость реакции по веществу?
7. Дайте характеристику химическому равновесию.
8. Проанализируйте, какие реакции могут быть обратимыми.
9. Сформулируйте основные понятия количественного химического анализа.
10. Проанализируйте принципы работы гравиметрического метода анализа.
11. Сформулируйте понятие аналитической реакции и аналитического сигнала?
12. Дайте характеристику титриметрического метода анализа при определении содержания щелочи.
13. Проанализируйте принцип работы титриметрического метода анализа при определении содержания хлоридов.
14. Сформулируй понятие титр растворенного вещества.
15. Сформулируй понятие о буферных растворах.

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»:

1. Определите, если стандартное отклонение единичного определения S=3, то дисперсия равна
2. Определите во сколько раз необходимо увеличить объем выборки, чтобы интервал, в который с заданной вероятностью попадёт среднее значение генеральной совокупности уменьшился в 2 раза.
3. Определите тип аналитической химической реакции, какой коэффициент нужно поставить перед восстановителем
$FeSO4 + K2CrO4 + H2SO4 \rightarrow Fe2(SO4)3 + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O$
4. Определите с помощью какого раствора можно разделить следующие смеси катионов: Fe3+ u Ni2+
5. На титрование 50 см3 раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/дм3 пошло _____ см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3
6. Рассчитайте молярность 70%-ного раствора H2SO4 (r = 1,615 г/мл).
7. Рассчитайте нормальность (молярную концентрацию эквивалента) 70%-ного раствора H2SO4 (r = 1,615 г/мл).
8. Вычислите молярную и нормальную концентрацию 12%-го раствора серной кислоты, плотность которого p = 1,08 г/см3?
9. Рассчитайте в каком объеме 2н. раствора содержится столько же растворенного вещества сколько в 30 см3 0,3н раствора .
10. Определите какова нормальность полученного раствора, если 4,00г NaOH растворено в воде, объем раствора доведен до 500 см3.
11. Определить концентрацию OH- -ионов, pH и pOH, если концентрация ионов водорода водного раствора равна 10-6 моль/дм3.
12. Вычислить концентрацию H+ - ионов и pH 0,05 М раствора азотной кислоты.
13. Определить титр раствора , если в 500 см3 раствора содержится 2 г HCl
14. Определить pH раствора 0,01 молярного раствора гидроксида натрия
15. Вычислить фактор пересчета для определения NH3, если после осаждения его в виде (NH4)2PtCl6 получена гравиметрическая форма Pt.

Итоговое тестирование по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

1. Какие виды погрешности существуют в химическом анализе?
а. абсолютные
в. допустимые
б. теоретические
с. относительные
2. Какие способы пробоподготовки не существует:
а. Непосредственный ввод пробы в прибор

а) приготовления растворов вторичных стандартов
б) приготовления растворов первичных стандартов
в) отбора аликвотных частей исследуемого раствора
с) добавления растворов индикаторов
4. Определите тип аналитической химической реакции
$PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
г. осаждения
5. Определите тип аналитической химической реакции
$2\ CoCl_2 + 12\ KCN + Cl_2 \rightarrow 2\ K_3[Co(CN)_6] + 6\ KCl$
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
с. осаждения
6. К методам осадительного титрования относятся
а. аргентометрия
б. меркурометрия
в. ацидометрия
с. алкалиметрия
7. Концентрация ионов водорода водного раствора равна 10-6 моль/дм3. Определить концентрацию ОН- -ионов
а. 10-8 моль/дм3
б. 10-4 моль/дм3
в. 10-14 моль/дм3
с. нет правильного ответа
8. На титрование 50 см3 раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/дм3пошло _____ см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3
а. 100
б. 10
в. 200
с. нет правильного ответа
9. Назовите метод гравиметрического анализа
а. осаждения
б. растворения
в. комплексообразования
с. все ответы верны
10. При действии концентрированного раствора NaOH на раствор $Zn(NO_3)_2$ ...
а. выпадет белый осадок
б. сначала выпадает осадок, затем растворяется
в. не наблюдается никаких изменений
с. нет правильного ответа
11. Прямое титрование – это
а. титрование, когда определяемое вещество непосредственно титруется стандартным раствором титранта или наоборот.
б. титрование непрореагировавшей части вещества, которое было прибавлено в избытке к анализируемому раствору в виде стандартного.
в. титрование, при котором определяемое вещество не реагирует с титрантом непосредственно, а определяется косвенно в результате использования стехиометрически протекающей реакции с образованием другого вещества, реагирующего с титрантом.
с. нет правильного ответа
12. Определить pH раствора 0,01 молярного раствора гидроксида калия
а. 2
б 14
в. 12
с. нет правильного ответа
13. При изменении реакции среды со щелочной на кислую раствор фенолфталеина меняет окраску
а. с синей на красную
б. обесцвечивается
в. не меняет окраски
с. нет правильного ответа
14. При изменении реакции среды со щелочной на кислую раствор лакмуса меняет окраску
а. с синей на красную
б. обесцвечивается
в. не меняет окраски
с. нет правильного ответа
15. Молярная концентрация- это
а. число граммов растворенного вещества в 100г раствора
б. количество растворенного вещества в молях, содержащееся в 1 литре раствора (1 дм3).
в. количество растворенного вещества в молях, соответствующее эквиваленту вещества, содержащиеся в 1 дм3 (1л) раствора
с. нет правильного ответа

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

Вопросы для проверки уровня обученности «знать»:

1. Перечислите на чём базируется применение электрохимических методов в количественном анализе
2. Дайте определение электрохимическим процессам и электрохимической системе.
3. Перечислите электрохимические методы анализа.
4. Дайте определение потенциометрическим методам анализа.
5. Назовите уравнение, определяющее зависимость электродвижущей силы (ЭДС) электрохимической (потенциометрической) ячейки от концентрации (активности) определяемого вещества в анализируемом растворе.
6. Дайте определение понятию «спектр».
7. Дайте определение понятию «волновое число».
8. Перечислите, что можно определить с помощью эмиссионного спектрального анализа.
9. Перечислите, от чего зависит интенсивность спектральных линий при проведении эмиссионного спектрального анализа.
10. Дайте определение качественного эмиссионного спектрального анализа.
11. Дайте определение люминесценции
12. Дайте определение хроматографии
13. Назовите способы классификации хроматографических методов по физической природе неподвижной и подвижной фаз.
14. Перечислите какие вещества используют в качестве сорбентов в ионообменной хроматографии.
15. Дайте определение катионитам и анионам.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»:

1. Проанализируйте от каких факторов зависит электродный равновесный потенциал.
2. Сформулируйте понятие электрода первого рода.
3. Дайте характеристику электродам второго рода.
4. Проанализируйте работу мембранного электрода.
5. Сформулируйте задачу потенциометрического титрования.
6. Проанализируйте, на чём основаны оптические методы анализа.
7. Проанализируйте, на чём основана эмиссионная спектроскопия.
8. Проанализируйте, что изучает атомная и молекулярная спектроскопия.
9. Проанализируйте, на чём основана эмиссионная спектроскопия
10. Сформулируйте последовательность действий при проведении эмиссионного спектрального анализа.
11. Дайте характеристику осадочной хроматографии.
12. Проанализируйте на чем основан метод ионообменной хроматографии.
13. Проанализируйте где может использоваться метод ионообменной хроматографии.
14. Проанализируйте чем отличается бумажная хроматография от тонкослойной.
15. Дайте характеристику газовой хроматографии.

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»:

1. На потенциометрическое титрование 5,00 см3 раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,2 моль/дм3 должно пойти _____ см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3
2. Как изменится ЭДС гальванического элемента, состоящего из меди и серебра, если концентрация ионов серебра увеличится в 10 раз? (Данные: E0(Ag+/Ag) = +0,80 В; E0(Cu2+/Cu) = +0,34 В)
3. Рассчитайте молярность 70%-ного раствора H_2SO_4 (r = 1,615 г/мл).
4. Вычислите молярную и нормальную концентрацию 12%-го раствора серной кислоты, плотность которого p = 1,08 г/см3?
5. Рассчитайте в каком объеме 2н. раствора содержится столько же растворенного вещества сколько в 30 см3 0,3н раствора .
6. Рассчитайте нормальность (молярную концентрацию эквивалента) 70%-ного раствора H_2SO_4 (r = 1,615 г/мл).
7. Рассчитайте какую массу гексацианоферрата калия необходимо взять, чтобы приготовить 100 см3 0,1 М раствора.
8. Какова концентрация раствора соляной кислоты, если для его титрования было использовано 25 мл раствора NaOH концентрацией 0,1 М? Известно, что при этом было затрачено 23,5 мл щелочи
9. Определите в каких координатах обычно строят кривую титрования кислоты HCl 0,1 М раствором NaOH?
10. Рассчитать удельную æ и эквивалентную λ электропроводимости 1М раствора KCl, если сопротивление ячейки R=7,35 Ом. Площадь электродов S=2 см2, расстояние между ними l=15 мм.
11.Вычислить (в процентах) коэффициент пропускания, если оптическая плотность исследуемого раствора равна 1,25.
12. Определить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

Компоненты смеси	S, мм2	k . . . . .
Пропан	175	0,68
Бутан	203	0,68
Пентан	182	0,69
Циклогексан	35	0,85

13. Вычислите ОВ – потенциал платинового электрода в растворе, содержащем [MnO]=0,1 моль/дм3; [Mn2+]=0,1

Итоговое тестирование по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

1. На чем основаны физико-химические методы?
а. на наблюдении за изменением физических свойств, происходящих в ходе химической реакции.
б. на измерении массы вещества.
в. на измерении физических свойств веществ без проведения химических реакций.
г. на выделении из раствора газообразного вещества.
2. На чем основана потенциометрия?
а. на измерении падения напряжения;
б. на изменении разности потенциалов, возникающей между двумя разнородными электродами, опущенными в раствор с определяемым веществом;
в. на измерении разности потенциалов, возникающей между однородными электродами, опущенными в раствор с определяемым веществом;
г. на измерении величины силы тока и напряжения, протекающих через ячейку.
3. К каким методам относится потенциометрическое титрование?
а. спектральным методам;
б. электрохимическим методам;
в. методам качественного анализа;
г. методам гравиметрического анализа.
4. Что лежит в основе потенциометрических методов анализа?
а. измерение массы вещества;
б. измерение объема вещества;
в. измерение электродного потенциала;
г. измерение силы тока цепи.
5. Что определяют по кривым потенциометрического титрования?
а. значение pH раствора;
б. концентрацию исследуемого вещества в растворе;
в. объем титранта, пошедшего на титрование и точку эквивалентности;
г. потенциал полуволны.
6. Спектрофотометрия ..
а. использует монохроматическое излучение;
б. основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптическогодиапазона;
в. основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
г. применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.
7. УФ - спектроскопия…
а. исследует переходы валентных электронов;
б. основана на поглощении молекулами УФ – излучения;
в. основана на испускании молекулами УФ – излучения;
г. основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.
8. ИК – спектроскопия…
а. основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
б. предполагает исследования молекулярных колебаний;
в. позволяет исследовать O2, N2, H2;
г. использует электромагнитные излучения видимого диапазона.
9. Рефрактометрия основана…
а. на измерении угла вращения поляризованного света;
б. на определении показателя преломления;
в. на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
г. на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.
10. Поляриметрия основана…
а. на измерении угла вращения плоскости поляризованного света;
б. на определении показателя преломления;
в. на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
г. на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.
11. Метод ЯМР…
а. используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
б. основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
в. позволяет измерять оптическую активность веществ;
г. основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.
12. . Качественной характеристикой вещества, зависящей от его природы, в методе спектрофотометрии является
а. оптическая плотность;
б. длина волны;
в. интенсивность поглощения;
г. коэффициент погашения
13. Количественной характеристикой вещества, зависящей от его природы, в методе спектрофотометрии является
а. оптическая плотность;
б. длина волны;
в. интенсивность поглощения;
г. коэффициент погашения
14. Что называется временем удерживания компонента в газовой хроматографии?
а. время нахождения компонента в испарителе хроматографа

б. время нахождения компонента в подвижной фазе колонки
в. время нахождения компонента в неподвижной фазе колонки
г. время от момента ввода пробы, до появления максимума на хроматограмме
15. Что называют элюентом?
а. поток жидкости или газа, прошедший через слой неподвижной фазы
б. неподвижную фазу
в. поток жидкости или газа, перемещающий анализируемые вещества вдоль неподвижной фазы
г. смесь анализируемых веществ

ОПК-4: Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания

Вопросы для проверки уровня обученности «знать»:

1. Перечислите, из чего состоит простейшая потенциометрическая ячейка.
2. Дайте определение индикаторного электрода.
3. Дайте определение электрода сравнения.
4. Дайте определение мембранным электродам.
5. Дайте определение диффузного потенциала.
6. Назовите основной закон («объединенный») закон светопоглощения.
7. Назовите какие вещества могут подвергаться фотометрическому определению.
8. Назовите способы измерений концентрации определяемого вещества в анализируемом растворе, охарактеризуйте один из них.
9. Дайте определение измерений концентрации определяемого вещества в анализируемом растворе методом градуировочного графика.
10. Дайте определение рефракции.
11. Перечислите от каких факторов зависит показатель преломления.
12. Дайте определение хроматограммы.
13. Дайте определение нисходящей хроматографии.
14. Перечислите виды бумажной хроматографии.
15. Дайте определение обменной емкостью ониов.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»:

1. Сформулируйте на чем основан принцип действия потенциометрические метода анализа.
2. Проанализируйте причины возникновения диффузного потенциала.
3. Проанализуруйте способы уменьшения диффузного потенциала.
4. Сформулируйте на чем основан принцип действия кондуктометрического метода анализа.
5. Дайте характеристику водородному электроду.
6. Проанализируйте в каких вариантах используется метод пламенной фотометрии.
7. Дайте характеристику эмиссионной пламенной фотометрии
8. Проанализируйте с чем связано в атомно-абсорбционной фотометрии уменьшение же интенсивности резонансного излучения после прохождения через пламя с анализируемым образцом
9. Дайте характеристику молекулярному абсорбционному спектральному анализу в УФ – и видимой (УВИ) областях спектра.
10. Проанализируйте, что является качественной характеристикой вещества в спектральном методе анализа.
11. Проанализируйте на чем основан поляриметрический метод анализа.
12. Проанализируйте разницу между флуоресценцией и фосфоресценцией.
13. Сформулируйте на чем основан принцип метода газовой хроматографии.
14. Проанализируйте способы классификации хроматографических методов по технике выполнения.
15. Сформулируйте на чем основан принцип метода колоночной хроматографии.

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»:

1. Вычислите значение э.д.с. гальванического элемента:
(-) Mg / MgSO4 // CuSO4 / Cu (+)
Напишите процессы на аноде и катоде.
2. Определите ЭДС гальванического элементе, состоящем из никелевого (E0 = - 0,25 В) и железного (E0 = - 0,44 В) электродов, погружённых в 1М раствор их солей.
3. Какой ЭДС имеет гальванический элемент, состоящий из цинка и меди, если концентрация ионов цинка и меди равны? (Данные: E0(Zn2+/Zn) = -0,76 В; E0(Cu2+/Cu) = +0,34 В)
4. В растворе медной соли потенциал медного электрода равен +0,343 В. Какова концентрация ионов меди в растворе? (Данные: E0(Cu2+/Cu) = +0,34 В; R = 8,314 Дж/(моль•К); Т = 298 К; F = 96500 Кл/моль)
5. Вычислить pH 0,025 М раствора КОН.
6. Какую массу хромата калия K2CrO4 нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора?
7. До какого объема нужно разбавить 50,0 см3 2н HCl, чтобы превратить его в 0,4н?
8. Вычислите ОВ – потенциал платинового электрода в растворе, содержащем [Cr2O]= [Cr3+]= [H+]=1 моль/дм3.
9. Вычислить молярный коэффициент поглощения комплекса меди (состав комплекса 1:1), если оптическая плотность раствора, содержащего 0,50 мг меди в 250 мл, при толщине слоя 1,00 см равна 0,150.
10. Пропускание раствора KMnO4 с концентрацией 3,16·10–5 моль/л, измеренное в кювете с l = 2,00 см при 520 нм, равно 0,400. Рассчитать молярный коэффициент поглощения KMnO4.
11. Вычислить молярный коэффициент поглощения K2Cr2O7 при 455 нм, если оптическая плотность 5,00·10-5 моль/л

1. Относительно какого электрода измеряют стандартные электродные потенциалы?
а. водородного
б. хлорсеребряного
в. кислородного
г. стеклянного
2. Хлорсеребряный и каломельный электроды применяются в качестве:
а. рабочих электродов
б. электродов сравнения
в. селективных электродов
г. индикаторных электродов.
3. Что такое инертный электрод?
а. электрод, обратимый относительно ионов металла, из которого состоит электрод;
б. электрод, чувствительный к анионам;
в. электрод, чувствительный к катионам;
г. электрод, который не принимает непосредственного участия в электрохимической реакции.
4. Каким раствором заполняют хлорсеребряный электрод?
а. 0,1 М NaCl
б. 0,1 Н KCl;
в. насыщенный раствор KCl
г. насыщенный раствор AgCl
5. Что такое точка эквивалентности?
а. момент окончания реакции;
б. момент, когда взаимодействующие вещества прореагируют между собой на 50%;
в. момент добавления индикатора к анализируемому раствору;
г. момент, когда взаимодействующие вещества прореагируют между собойв эквивалентном количестве.
6. Что будет происходить на инертном аноде при электролизе раствора сульфата меди (II)?
а. окисление воды
б. восстановление ионов меди, увеличение массы анода
в. восстановление ионов водорода
г. окисление меди, растворение анода
7. Люминесценция…
а. разновидность фосфоресценции;
б. используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;
в. используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;
г. явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотноемагнитное поле.
8. Фотоэлектроколориметрический анализ…
а. требует применения монохроматического излучения;
б. основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимогоизлучения;
в. требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;
г. позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.
9. Нефелометрия позволяет…
а. анализировать мутные растворы;
б. анализировать прозрачные окрашенные растворы;
в. определять размер частиц в коллоидных растворах;
г. определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.
10. Турбидиметрия…
а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;
б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы;
в) позволяет анализировать оптически активные вещества;
г) является разновидностью атомной спектроскопии.
11. Поляриметрия широко применяется?
а. для исследования строения оптически активных веществ и измерения их концентрации
б. для исследования строения оптически активных веществ и измерения температуры
в. для исследования строения оптически активных веществ и измерения их давления
г. для исследования строения оптически активных веществ
12. Что называют элюатом?
а. поток жидкости или газа на выходе из хроматографической колонки
б. поток жидкости или газа на входе в хроматографическую колонку
в. поток жидкости или газа в хроматографической колонке
г. неподвижную фазу
13. Время удерживания сорбирующегося компонента в газовой хроматографии зависит от
а. природы газа-носителя
б. температуры
в. давления
г. природы исследуемого вещества
14. Основное назначение бумажной осадочной хроматографии
а. количественное определение содержание веществ
б. строения оптически активных веществ

в. определять размер частиц
г. нет правильного ответа
15. Что такое величина Rf ?
а. концентрация вещества;
б. отношение пути пройденного веществом к пути пройденному растворителем на хроматограмме.;
в. молярная масса вещества;
г. фактор пересчёта.

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. Попытайтесь 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 элементы:
- 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 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).

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/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

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/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой 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, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
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/зачета с оценкой.

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

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Волосова Е., Шипуля А. Н., Пашкова Е. В., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н. Аналитическая химия: лабораторный практикум [Электронный ресурс]:практикум. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2022. - 52 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700577
Л.1.2	Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинкин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И., Якимова Н. М., Под р. п. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 584 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187743
Л.1.3	Микрюкова Е. Ю., Ахметов Т. М., Харисова Ч. А. Общая, неорганическая и аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. - 150 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177645
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	

7.2.1	Kaspersky Endpoint Security
7.2.2	Creative Cloud for Teams Multiple Platforms Multi European Languages Subscription 12 months L2 (10-49) Named EDU
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.4	Microsoft®WINHOME 10 Russian Academic OLP lLicense NoLevel Legalization GetGenuine
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	Российский портал открытого образования. Режим доступа: https://openedu.ru/
7.3.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.6	Сайт диссертационного зала Российской государственной библиотеки. Режим доступа: http://diss.rsl.ru/
7.3.7	Всемирная виртуальная библиотека (The WWW Virtual Library). Режим доступа: http://www.vlib.org/
7.3.8	База данных по биологии человека. Режим доступа: http://humbio.ru/
7.3.9	База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/
7.3.10	Web-сервер Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации. Режим доступа: https://infotecs.ru/
7.3.11	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: http://www.scirus.com/
7.3.12	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/
7.3.13	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.14	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-23 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; весы электронные AND HL-200; рефрактометр ИРФ-454; поляриметр П-161М, кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметры КФК-2; микроскопы; набор ареометров; термометры; электропечь; спиртовки; pH – метр; иономер И-500, установка для определения поверхностного натяжения, установка для определения ЭДС гальванического элемента, плитки электрические; штативы; фильтры; гигрометр психрометрический; денсиметр; набор химической посуды; тигли огнеупорные, термостат, сушильный шкаф, набор химреактивов. Персональный компьютер, проектор, фильмы и презентации по тематике курсов.
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-22 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; мойка; весы торсионные; весы электронные AND HL-200, рефрактометр ИРФ-454; иономер-И 500; микроскопы МБС-10; микроскоп Prino Star; термометры; кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметр КФК-2; чашки Петри; покровные стекла с препаратами; индикатор радиоактивности экотестер Soeks; люксметр цифровой; титровальная установка; инструментарий для вскрытия рыб; фиксированные образцы молоди рыб в формалине, набор химический, раковина, принтер, компьютер и проектор, наглядные пособия (фильмы и презентации по тематике курса)
8.3	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-24 - Учебная аудитория : Оснащен персональным компьютером и проектором для демонстрации различного рода графического материала, наглядными пособиями (схемы, таблицы, Макет «Хлебозавод», Макет «Мукомольный комплекс»). Компьютер подключен к сети Internet

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
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Щербак Н.А. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Щербак Н.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Щербак Н.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Щербак Н.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____