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)»

Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)

_____ Г.В. Павлятенко

«10» апреля 2026 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:	заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	252 часов/7 з.е.

Ростов-на-Дону, 2026 г.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Аналитическая химия и физико-химические методы анализа"
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 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. тех. наук, доцент Щербак Н.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 8
И.о. зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна



Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Индустрия питания и товарная экспертиза
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 8
И.о. зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович



СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ 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 ЗДОРОВЬЯ

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 КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Биохимия	3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Пищевая химия	3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Физическая и коллоидная химия	3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Организационно-управленческая практика	4	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, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3

Распределение часов дисциплины

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	4	4	6	6
Лабораторные	4	4	8	8	12	12
В том числе электрон.	10	10	21	21	31	31
Итого ауд.	6	6	12	12	18	18
Контактная работа	6	6	12	12	18	18
Сам. работа	98	98	123	123	221	221
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	144	144	252	252

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 1 курс

Экзамен 2 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ 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/	Курс	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Раздел 1. Метрологические основы аналитической химии. Теоретические основы аналитической химии						
1.1	**Лекция 1. Метрологические основы аналитической химии. Теоретические основы аналитической химии Введение в аналитическую химию Метрологические основы. Погрешности хим. анализа. Сравнение результатов анализа. Выявление промахов. Сравнение воспроизводимостей двух серий данных: тест Фишера. Отбор проб.** **Знать:** **-метрологические основы аналитической химии** **-вычисление погрешности количественного химического анализа,** **систематические и случайные погрешности, их источники, предел обнаружения.** **/Лек/**	1	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос
1.2	**Самостоятельная работа по Разделу 1:** **Метрологические основы. Погрешности хим.анализа. 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.** **-химические методы анализа и реакции, лежащие в их основе -**	1	48	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы для самоподготовки

	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 сравненивать результаты анализа, используя тест Стьюдента, тест Фишера, отбор проб.** **Владеть:** **-методами статистической обработки результатов анализа /Ср/**						
	Раздел 2.Раздел 2. Основные типы реакций. Химические методы обнаружения.						
2.1	**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: -- классификацию количественных химических методов анализа** **- способы обнаружения точки эквивалентности** **-химические методы анализа и реакции, лежащие в их основе - методы оценки и методы обнаружения содержания опасных веществ в продовольственных товарах и кулинарных изделиях /Лек/**	1	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос
2.2	**Лабораторная работа 1. Титриметрические методы анализа .** **Приготовление растворов заданной концентрации** **2. Стандартизация раствора трилона Б.** **3. Определение общей жесткости воды** **Уметь:** **- работать с химреактивами, проводить соответствующие анализы** **- осуществлять подбор индикаторов и расчет точки эквивалентности** **- делать выводы о результатах анализа** **Владеть:** **Химическими -методами технологического контроля качества пищевой продукции** **- методами расчета и статистической обработки полученных результатов анализа /Лаб/**	1	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе
2.3	**Самостоятельная работа по разделу**	1	50	0	0	ОПК-	вопросы для

	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** **-химические методы анализа и реакции, лежащие в их основе - методы оценки и методы обнаружения содержания опасных веществ в продовольственных товарах и кулинарных изделиях** **Уметь:** **- работать с химреактивами, проводить соответствующие анализы** **- осуществлять подбор индикаторов и расчет точки эквивалентности** **- делать выводы о результатах анализа** **Владеть:** **химическими -методами технологического контроля качества пищевой продукции** **- методами расчета и статистической обработки полученных результатов анализа /Ср/**					2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	самоподготовки
2.4	**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 - 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.**	1	4	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Итоговое тестирование, вопросы к зачету с оценкой

	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/						
	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 физико-химических методов анализа - методы оценки содержания опасных веществ в продовольственных товарах и кулинарных изделиях. /Лек/**	2	2	0	0	ОПК-2.1	устный опрос
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. - осуществлять контроль качества производимой продукции Владеть: -физико-химическими - методами технологического контроля качества пищевой продукции /Лаб/**	2	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе
3.3	**Лекция. 4. Спектроскопические методы анализа. Общие положения. Атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная, атомно-флуоресцентная спектроскопия. Знать: - основы физико-химических методов анализа - методы оценки содержания опасных веществ в**	2	2	0	0	ОПК-2.1	устный опрос

	продовольственных товарах и кулинарных изделиях. /Лек/						
3.4	**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:** **-физико-химическими** **- методами технологического контроля качества пищевой продукци** **/Лаб/**	2	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе
3.5	**Самостоятельная работа по разделу 3: Физико-химические методы анализа.** **Электрохимические методы анализа, оптические методы анализа, основные понятия хроматографического метода. Методы оценки содержания опасных веществ в продовольственных товарах.** **Знать:** **- основы электрохимические методов анализа** **-основы спектрального метода анализа** **- методы оценки содержания опасных веществ в продовольственных товарах и кулинарных изделиях.** **Уметь:** **- определять ЭДС, рассчитывать концентрацию ионов по ЭДС.** **-определять показатели преломления и содержание сухих веществ в исследуемом веществе** **-осуществлять контроль качества производимой продукции** **Владеть:** **-физико-химическими** **- методами технологического контроля качества пищевой продукци /Ср/**	2	123	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы для самоподготовки
3.6	**Экзамен** **ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности** **ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии,**	2	9	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Итоговое тестирование, вопросы к экзамену

	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 /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 научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных 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, 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 уровней их сформированности

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. Описание критериев оценивания успеваемости

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

		в ответах на дополнительные вопросы.	
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Раздел 1. Метрологические основы аналитической химии. Теоретические основы аналитической химии

Лекция 1. Метрологические основы аналитической химии. Теоретические основы аналитической химии
Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса.
1. Приведите классификацию методов анализа в аналитической химии методы анализа по характеру определяемого свойства и по способу регистрации аналитического сигнала
2. Перечислите цели и задачи дисциплины Аналитическая химии.
3. В чем заключается суть качественного анализа
4. Дайте определение чувствительности метода.
5. Значение и области использования аналитической химии в пищевой промышленности.
6. Приведите классификацию погрешностей
7. Дайте понятие систематическим ошибкам
8. Перечислите основные характеристики результатов измерений
9. Приведите определение точного критерия Фишера
10. . Дайте понятие дисперсии

Самостоятельная работа по Разделу 1.
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 Что такое квадрат отклонения.
7. Дайте определение средней пробы
8. Физический смысл выборочного метода.
9. Как проводят отбор пробы твердых веществ
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
$CoCl2 + 12\ KCN + Cl2 \rightarrow 2\ K3[Co(CN)6] + 6\ KCl$
2. Какие методы анализа проводят в качественном анализе
3.Ка подразделяют аналитические реакции и аналитические реагенты
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) $FeSO4 + K2CrO4 + H2SO4 \rightarrow 3Fe2(SO4)3 + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O$
5. Приведите кислотно-основную классификацию катионов на группы.
6. Какие реагенты используют для обнаружения следующих ионов: Cl-, Br-, I-, SCN-.
7. Перечислите какие методы анализа относятся к химическим методам анализа, приведите примеры.
8. Перечислите основные титриметрические методы анализа
9. Дайте характеристику гравиметрическому методу анализа
10. На чем основано разделение катионов по кислотно-основной классификации

Лабораторная работа 1. Титриметрические методы анализа
Комплексонометрическое титрование
Задание к лабораторной работе.
1. Приготовление растворов заданной концентрации
2. Стандартизация раствора трилона Б.
3. Определение общей жесткости воды

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. Определить pH раствора 0,01 молярного раствора гидроксида натрия
3. Проанализируйте в чем отличие ацидиметрии от алкалиметрии.
4. Дайте краткую характеристику титриметрических методов анализа –осадительное, комплексонометрическое.

5. Проанализируйте от каких факторов зависит величина скачка pH на кривой титрования?
6. Сущность осадительного титрования –как метод титриметрического анализа.
7. Способы выражения концентраций. Дайте понятия титр раствора.
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.

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. На чем основан потенциометрический метод анализа
3. Дайте понятие потенциометрическому титрованию .
4. Где используются хлорсеребряный и каломельный электроды , приведите примеры
5. Назовите какие электроды используются в качестве стандартных электродов.
6. Перечислите электроды первого рода.
7. Метод кондуктометрии , его применение.
8. Какое уравнение используют при расчете электродного потенциала. Приведите его математическое выражение.
9. Перечислите типы ионоселективных электродов.
10. Гальванический элемент Якоби-Даниэля, строение, схема.

Лабораторная работа. 2 Определение ЭДС ГЭ .Определение свободной щелочности и кислотности растворов.
Задание к лабораторной работе
1. ГРАДУИРОВКА СТЕКЛЯННОГО ИОНОСЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА И ИЗМЕРЕНИЕ pH ПРЯМЫМ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
2. Определение ЭДС ГЭ . Определение свободной щелочности и кислотности растворов Определение pH вина, сока (активной кислотности)

Лекция 4. Спектроскопические методы анализа. Общие положения.
Оценочные средства текущего контроля успеваемости: устный опрос
Вопросы для устного опроса.
1 Поляриметрия , основы метода, где используется этот метод в пищевой промышленности.
2. Дайте понятие рефрактометрическому методу анализа. Где используется этот метод в пищевой промышленности.
3. Что является качественной характеристикой вещества в методе спектрофотометрии.
4. Дайте понятие атомно-абсорбционной спектроскопии.
5. Сформулируйте что называется рефракцией
6 Дайте понятие люминесценции, ее типы.
7. На чем основан метод атомно-эмиссионного анализа ?
8. Что является источником излучения в методе атомно-абсорбционной спектрометрии?
9. Перечислите методы атомной оптической спектроскопии, сформулируйте теоретические их основы.
10. Дайте определение атомно-абсорбционной спектрометрии. Назовите сущность метода.
11. Перечислите основные законы светопоглощения и испускания, рассеяния света.

Лабораторная работа 4. Рефрактометрия.
Задание к лабораторной работе
1.Приготовить серию градуировочных растворов,
2. Построить график зависимости показателя преломления от концентрации.
3. Определить содержание сахарозы в исследуемом растворе.
4. Провести обработку результатов анализа

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. Дайте определение распределительной хроматографии.
13. Какие хроматографические методы анализа (в зависимости от подвижной фазы) Вы знаете? Дайте определения.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции "знать"
Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной цифрой и подберите соответствующую позицию, обозначенную буквой.
ФОРМУЛА СОЛИ
1) $BaSO_4$
2) Na_2S
3) $(NH_4)_2S$
4) $CuSO_4$
СРЕДА РАСТВОРА
А) щелочная
Б) нейтральная
В) кислая
Г) гидролиз не протекает
Д) нет правильного ответа
2. Установите соответствие между ионом и реактивом, использующимся для его качественного определения: к позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.
ИОН
1) силикатный анион
2) катион бария
3) катион меди (II)
4) катион алюминия
РЕАКТИВ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) соляная кислота
Б) гидроксид натрия
В) сульфат натрия
Г) хлорид калия
Д) ацетат аммония
3.Установите соответствие между ионом и номером группы, используя кислотно-основную классификацию деления катионов на группы.
Катион
1) катион серебра
2) катион бария
3) катион меди (II)
4) катион алюминия
Группа
А) 2
Б) 3
В) 4
Г) 5
Д) 1
4.Установите соответствие между буферной смесью и pH раствора, который она создает
Буферная смесь
1) ацетатный буфер
2) аммиачный буфер
3) фосфатный буфер
4) формиатного буфера
pH раствора
А) 3,74
Б) 5
В) 9
Г) 12
Д) 7
5.Установите соответствие между типом титриметрического титрования и соответствующим стандартным раствором
тип титриметрического титрования
1) аргентометрия
2) ацидиметрия
3) алкалиметрия
4) комплексонометрия
стандартный раствор
А) соляная кислота
Б) гидроксид натрия
В) нитрат серебра
Г) хлорид калия
Д) ЭДТА(комплексон 111)
Задания на установление правильной последовательности
1. Установите правильную последовательность разделения смеси катионов в растворе, используя кислотно-основную

3) Ni2+
4) Ba2+
2. Установите правильную последовательность усиление окислительной способности следующих ионов
1) Mn+4
2) Mn+2
3) Mn +7
4) Mn+6
3 Установите правильную последовательность в порядке возрастания силы кислот
1) HClO4
2) HClO2
3) HClO
4) HClO3
4. Установите правильную последовательность при проведении гравиметрического анализа
1) прокаливание осадка
2) осаждение
3) фильтрование
4) промывание
5. Установите правильную последовательность увеличения числа ионов при диссоциации электролитов
1) Na2SO4
2) Al2(SO4)3
3) NaCl
4) K3PO4

Индикатор достижения компетенции «уметь»

1. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какие методы анализа относятся к химическим методам анализа.
1) титриметрический
2) рефрактометрический
3) потенциометрический
4) хроматографический
2. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какие методы анализа относятся к физико-химическим методам анализа.
1) титриметрический
2) гравиметрический
3) потенциометрический
4) хроматографический
3. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа какой метод анализа используют для определения общей кислотности молока
1) титриметрический
2) гравиметрический
3) потенциометрический
4) хроматографический
4. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Индикаторы в титриметрии используют для:
1) ускорения реакции;
2) определения момента установления состояния эквивалентности;
3) получения окрашенного раствора.
4) отсутствия побочных продуктов
5. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
При определении кальция его целесообразно осаждать в виде:
1) CaSO4;
2) CaCO3;
3) CaC2O4
4) CaCl2
6. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Определите для каких всех перечисленных ионов раствор нитрата серебра является групповым реагентом:
1. CO32-, S2-, NO2–
2. Cl–, Br–, I–
3. NO2–, NO3–, Cl–,
4. CH3COO–, NO3–, Br–
7. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:
1) нитрат калия
2) сульфат цинка
3) хлорид бария
4) фосфат кальция
8. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В какой цвет будет окрашена лакмусовая бумажка в водных растворах цианида калия

1) красный
2) зеленый
3) синий
4) бесцветный
9. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
чем является K2Cr2O7 в окислительно- восстановительных реакциях
1) окислитель
2) восстановитель
3) тем и другим
4) нет правильного ответа
10. Во сколько раз измениться скорость химической реакции, если температуру с 20 С увеличить до 50 С (температурный коэффициент)
1) не изменится
2) уменьшится в16 раз;
3) увеличится в 4 раза.
4) увеличится в 8 раз;

Индикатор достижения компетенции «владеть»:
1. Определите молярную концентрацию NaOH, если для нейтрализации 15 см3 0,1000 н. раствора HCl потребовалось 5,00 см3 NaOH.
2. . Рассчитайте сколько грамм сульфата натрия и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора.
3. Рассчитайте молярную концентрацию раствора (в моль/л) при растворении 8 г CuSO4 в 500 см3 воды
4. Определить концентрацию OH- -ионов, если концентрация ионов водорода водного раствора равна 10-6 моль/дм3
5. Вычислите массу NaOH, необходимую для приготовления 250 см3 раствора с молярной концентрацией растворённого вещества 0,2 моль/ дм3 (с точностью до целого значения)
6 . Рассчитайте сколько см3 соляной кислоты с молярной массой эквивалента 0,1 моль/дм3 ушло на титрование 50 см3 раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/дм3
7.Рассчитайте pH 0,01M раствора гидроксида калия
8. Рассчитайте в каком объеме 1н. раствора соляной кислоты содержится столько же растворенного вещества сколько в 30 см3 0,3н раствора
9.Рассчитайте во сколько раз измениться скорость химической реакции, если температуру с 40 С увеличить до 60 С (температурный коэффициент равен 3)
10. Определите объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 м раствора серной кислоты

Итоговое тестирование по дисциплине
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, пригодном для количественного определения.
в) вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу
г) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ
3.Чувствительность метода - это ...
а) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом.
б) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость.
в) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд.
г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью 10-3 ÷ 10-2 %.
3. Определите тип аналитической химической реакции
[Ag(NH3)2]Cl + 2HNO3 → AgCl + 2NH4NO3
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
г. осаждения
4. Определите тип аналитической химической реакции
CuSO4 + 4NH4OH → [Cu(NH3)4]SO4 + 4H2O
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования
г. осаждения
5. Определите тип аналитической химической реакции
2 CoCl2 + 12 KCN + Cl2 → 2 K3[Co(CN)6] + 6 KCl
а. обмена ионов
б. окисления-восстановления
в. комплексообразования

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 Mn2+ u Fe2+
б. Fe3+ u Ni2+
в. Co2+ u Ni2+
г. Al3+ u Cu2+
11. При определении кальция его целесообразно осаждать в виде:
а. CaSO4;
б. CaCO3;
в. CaC2O4.
12. Потери при промывке осадка Fe(OH)3 будут наименьшими при использовании:
а. водного раствора NH3;
б. дистиллированной H2O;
в. растворы NH4NO3.
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

Вопросы к экзамену

ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции "знать"
Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между методами анализа и их применением в пищевой промышленности
методы анализа
1) люминесцентный
2) аргентометрия
3) потенциометрия
4) поляриметрия
применения в пищевой промышленности
а. Определение соли
б. Определение сахара
в. Определение активной кислотности
г. Определение влажности
д. Наличие молочного или растительных жиров
2. Установите соответствие между типом титрования и соответствующим стандартным раствором
тип титрования
1) иодометрия (для определения восстановителей)
2) ацидиметрия
3) алкалиметрия
4) перманганатометрия
стандартный раствор
а) J2

б) гидроксид натрия
в) нитрат серебра
г) хлорид калия
д) KMnO4
3. Установите соответствие между методом анализа и измеряемыми физическими и физико-химическими свойствами вещества
Метод анализа
1) рефрактометрия
2) эмиссионный спектральный анализ
3) абсорбционный спектральный анализ
4) Нефелометрический метод анализа
измеряемые физические и физико-химические свойства вещества
а) измерение поглощения электромагнитное излучение;
б) измерение испускания электромагнитное излучение;
в) измерение преломления электромагнитное излучение;
г) измерение интенсивности светового потока, рассеянного частицами
д) измеряют концентрацию
4. Установите соответствие между методами количественного анализа и принципами методов
Методы количественного анализа
1) Гравиметрический (весовой)
2) Титриметрический (объемный)
3) Физические
4) Физико-химические
Принцип метода
а. Химические реакции, сопровождающиеся изменением физических свойств (например, электропроводимости, интенсивности окраски)
б. Составная часть выделяется в виде осадка, масса которого определяется
в. Измеряют объемы растворов
г. Используют взаимозависимость физических и химических свойств
д. измеряют концентрацию
5. Установите соответствие между электрохимическими методами анализа и измеряемыми величинами
Электрохимические методы
1) Электрогравиметрический.
2) Электротитриметрический (объемный).
3) Потенциометрический
4) Кондуктометрический
измеряемые величины
а. Эквивалентную точку определяют по изменению некоторых электрических свойств раствора
б. Электролиз с выделением веществ на электродах и их взвешивание (метод внутреннего электролиза здесь же).
в. Измеряют электропроводимость системы
г. Измеряют потенциал электрода
д. Измеряют концентрацию

Задания на установление правильной последовательности
1. Установите правильную последовательность проведения рефрактометрического метода анализа.
1) Строят градуировочный график
2) Готовят растворы с известной концентрацией
3) Проверяют и настраивают прибор
4) Производят измерения
5) Определяют концентрацию неизвестного раствора
2. Установите правильную последовательность усиление окислительной способности следующих ионов
1) Mn+4
2) Mn+2
3) Mn +7
4) Mn+6
3. Установите правильную последовательность восстановления на катоде следующих ионов
1) Pb+2
2) Au+3
3) Aq +
4) Cu+2
4. Установите правильную последовательность окисления на аноде следующих ионов
1) Br-
2) I-
3) ClO3-
4) Cl-
5. Установите правильную последовательность увеличения прочности приведенных осадков, исходя из значений ПР.
1) AgBr
2) AgI
3) AgCl
4) AgClO3

Индикатор достижения компетенции «уметь»

1.Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При определении pH или активной кислотности пищевых систем методом прямой потенциометрии в качестве индикаторного электрода применяют

1) хлорсеребряный;
2) каломельный;
3) стеклянный
4) литиевый

2 . Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой метод анализа, основан на различии в коэффициентах распределения определяемых веществ

1) поляриметрия
2) хроматография
3) рефрактометрия
4) кулонометрия

3. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

1. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:

1) нитрат калия
2) сульфат цинка
3) хлорид бария
4) фосфат кальция

4. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Метод кондуктометрии применяют при исследовании пищевых масс для определения

1) зольности;
2) влажности;
3) витаминов;
4) пищевых добавок

5. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

какие методы анализа относятся к физико-химическим методам анализа.

1) титриметрический
2) гравиметрический
3) потенциометрический
4) хроматографический

6. . Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

метод рефрактометрии применяется для определения в пищевых системах содержания

1) сухих веществ
2) минеральных веществ
3) активной кислотности
4) общей кислотности

7. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой метод анализа используют для определения активной кислотности молока

1) титриметрический
2) гравиметрический
3) потенциометрический
4) хроматографический

8. . Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

чем является $K_2Cr_2O_7$ в окислительно- восстановительных реакциях

1) окислителем;
2) восстановителем;
3) тем и другим.
4) Нет правильного ответа

9. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

во сколько раз измениться скорость химической реакции, если температуру с 40С увеличить до 70С (температурный коэффициент равен 2)

1) не изменится
2) уменьшится в16 раз;
3) увеличится в 4 раза.
4) увеличится в 8 раз;

10. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

на чем основан атомно-эмиссионный метод анализа

1) на способности возбуждённых атомов вещества
поглощать электромагнитное излучение;
2) на способности возбуждённых атомов вещества
испускать электромагнитное излучение;
3) на способности атомов вещества преломлять электромагнитное излучение;
4) на способности атомов вещества рассеивать электромагнитное излучение

Индикатор достижения компетенции «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: $E^0(Ag^+/Ag) = +0{,}80$ В; $E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0{,}34$ В)

3. Рассчитайте молярность 70% (масс. доля раствора H_2SO_4 (ρ = 1,615 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 во сколько раз увеличится скорость реакции $3H_2 + N_2 = 2NH_3$, если концентрацию водорода увеличить в три раза
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.

Итоговое тестирование по дисциплине
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 O_2, N_2, H_2;
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;

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

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

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 (модуле). 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 к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительные 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):
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 (модуля) 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 (модуля).

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 дисциплине (модулю). 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 дисциплине (модулю). 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 (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- 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 (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) 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	Васюкова А. Т., Веденяпина М. Д. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Дашков и К°, 2024. - 156 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=709878
Л.1.3	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
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	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/
7.3.6	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: http://www.scirus.com/
7.3.7	Web-сервер Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации. Режим доступа: https://infotecs.ru/
7.3.8	База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/
7.3.9	База данных по биологии человека. Режим доступа: http://humbio.ru/
7.3.10	Всемирная виртуальная библиотека (The WWW Virtual Library). Режим доступа: http://www.vlib.org/
7.3.11	Сайт диссертационного зала Российской государственной библиотеки. Режим доступа: http://diss.rsl.ru/
7.3.12	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.13	Российский портал открытого образования. Режим доступа: https://openedu.ru/

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 ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 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
_____

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 Сергей Александрович _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

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 Сергей Александрович _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Индустрия питания и товарная экспертиза
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Индустрия питания и товарная экспертиза
Протокол от _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович _____