

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и ЦТ
_____ Ширяев С.Г.
«29» августа 2023 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия (неорганическая и аналитическая)

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность программы Технология мяса и мясных продуктов

Форма обучения Очная, заочная

Программа разработана:

Горобец С.Н.
ФИО

(подпись)

доцент
(должность)

канд. техн. наук
(ученая степень)

(ученое звание)

Рекомендовано:

На заседании кафедры Естественнонаучных дисциплин

протокол заседания от 28.08.2023 г. № 1 Зав. кафедрой _____

(подпись)

Баленко Е.Г.
ФИО

п. Персиановский, 2023 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции (ПК-5);

- способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции (ПК-6).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленность Технология мяса и мясных продуктов:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
<i>Знание</i>	
- основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, периодическая система элементов, химическая связь, химическая термодинамика и кинетика, химические системы, окислительно-восстановительные свойства веществ, комплексные соединения;	ОПК-1
- теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа;	ПК-5
- метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	ПК-6
<i>Умение</i>	
- выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;	ОПК-1
- анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы.	ПК-5
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ПК-6
<i>Навык</i>	
- практически применять наиболее распространенные методы анализа;	ОПК-1
- обобщения и статистической обработки результатов опытов	ПК-5
- обрабатывать текущую производственную информацию	ПК-6
<i>Опыт деятельности</i>	
- работа в химической лаборатории;	ОПК-1
- проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности	ПК-5
- использовать данные в управлении качеством продукции	ПК-6

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Се- мestr	Трудо- ем-кость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем				Самостоя- тельная рабо- та, час.	Форма проме- жуточной атте- стации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лек- ций, час.	Лаб. За- нятий, час.	Прак- тич. за- нятий, час.	Контактная рабо- та на промежу- точную аттеста- цию, час.		
очная форма обучения 2020 год набора							
1	2/72	16	16	16	0,2	23,8	зачет
заочная форма обучения 2019, 2020 год набора							
1	2/72	4	6	-	0,2	61,8	зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из 10 разделов (тем):

Дисциплина «Химия (неорганическая и аналитическая)»					
Раздел 1 «Ос- новные поня- тия и законы химии. Строе- ние вещества»	Раздел 2 «Энер- гетика химиче- ских процессов»	Раздел 3 «Хи- мическая кине- тика и химиче- ское равнове- сие»	Раздел 4 «Рас- творы»	Раздел 5 «Окислительно - восстанови- тельные реак- ции»	
Раздел 6 «Ком- плексные со- единения»	Раздел 7 «Основ- ные понятия и закономерности аналитической химии»	Раздел 8 «Коли- чественный ана- лиз»	Раздел 9 «Ка- чественный анализ»	Раздел 10 «Фи- зико-химиче- ские методы анализа»	

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раз- дела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во ча- сов/форма обучения	
			очно	заочно
			2019, 2020	
1.	Раздел 1 «Основные понятия и законы химии. Строение вещества»	Вопрос 1. Основные понятия и законы химии.	1	0
		Вопрос 2. Строение вещества. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов.	1	0
2.	Раздел 2 «Энерге- тика химических процессов»	Энергетика химических процессов. Основные положения и определения: термодинамическая система, функции состояния, полная энергия системы, внутренняя энергия системы, работа. Закон Гесса.	1	0

3.	Раздел 3 «Химическая кинетика и химическое равновесие»	Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Необратимые и обратимые реакции. Свойства химического равновесия, принцип Ле - Шателье.	1	1
4.	Раздел 4 «Растворы»	Вопрос 1. Растворы. Основные понятия и определения. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворы сильных электролитов. Произведение растворимости.	1	1
		Вопрос 2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Растворы сильных электролитов. Растворы слабых электролитов.	1	0
		Вопрос 3. Водородный показатель. Гидролитические процессы. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Необратимый гидролиз.	2	0
5.	Раздел 5 «Окислительно - восстановительные реакции»	Окислительно-восстановительные реакции. Сущность окисления – восстановления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления окислительно-восстановительных реакций.	1	0
6.	Раздел 6 «Комплексные соединения»	Комплексные соединения. Теория строения комплексных соединений. Номенклатура. Типы комплексных соединений. Диссоциация, константа нестойкости.	1	0
7.	Раздел 7 «Основные понятия и закономерности аналитической химии»	Вопрос 1. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Химические и физико-химические методы анализа	1	0
8.	Раздел 8 «Количественный анализ»	Вопрос 1. Гравиметрический метод количественного анализа	1	0
		Вопрос 2. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Комплексометрия. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	2	2
9.	Раздел 9 «Качественный анализ»	Основные понятия качественного анализа. Классификация катионов. Классификация анионов.	1	0
10.	Раздел 10 «Физико-химические методы анализа»	Физико-химические методы анализа. Классификация методов. Фотометрический метод анализа. Хроматографический анализ.	1	0
ИТОГО			16	4

3.3 Содержание лабораторных/практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2019, 2020	
1.	Раздел 1 «Основные понятия и законы химии. Строение вещества»	Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Лабораторное оборудование, посуда, реактивы.	Устный опрос	1	0
		Закон эквивалентов. <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка техники определения химического эквивалента металла по объему выделившегося водорода	Контрольная работа	1	0
2.	Раздел 2 «Энергетика химических процессов»	Энергетика химических процессов <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка техники определения энтальпии образования воды в реакции нейтрализации <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	2	0
3.	Раздел 3 «Химическая кинетика и химическое равновесие»	Химическая кинетика и равновесие. <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка техники определения смещения химического равновесия по принципу Ле Шателье и при изменении характера среды. <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	2	1
		Контрольная работа № 1 по темам: основные законы химии, строение вещества, энергетика химических процессов, химическая кинетика и равновесие.	Контрольная работа	2	0
4.	Раздел 4 «Растворы»	Способы приготовления растворов заданной концентрации <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка техники приготовления раствора соли заданной концентрации <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	2	1

		Водные растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Элементы практической подготовки: Отработка техники работы с растворами электролитов <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	1	1
		Гидролиз солей Элементы практической подготовки: Отработка техники определения свойств солей, подвергающихся гидролизу <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	1	1
5.	Раздел 5 «Окислительно-восстановительные реакции»	Окислительно-восстановительные реакции. Элементы практической подготовки: Отработка техники определения направления протекания окислительно-восстановительных реакций <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	2	0
6.	Раздел 6 «Комплексные соединения»	Комплексные соединения. Элементы практической подготовки: Отработка техники работы с комплексными соединениями	Контрольная работа	2	0
		Контрольная работа № 2 по темам: растворы, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения.	Контрольная работа	2	0
7.	Раздел 7 «Основные понятия и закономерности аналитической химии»	Химическая посуда, оборудование и реактивы, применяемые в аналитической химии. Общие сведения о методах аналитической химии и аналитических реакциях. Элементы практической подготовки: Отработка техники работы с химической посудой и оборудованием, применяемыми в аналитической химии	Устный опрос	2	0
8.	Раздел 8 «Количественный анализ»	Гравиметрический анализ Элементы практической подготовки: Отработка гравиметрического метода определения Fe (III) в растворе хлорида железа.	Контрольная работа	4	0

		Кислотно-основное титрование. Комплексонометрическое титрование. Элементы практической подготовки: Отработка техники определения карбонатной жесткости и общей жесткости воды. <i>Работа в малых группах</i>	Контрольная работа	2	2
		Окислительно-восстановительное титрование. Элементы практической подготовки: Отработка техники определения Fe (II) в растворе соли Мора с помощью перманганатометрического титрования.	Контрольная работа	2	0
		Контрольная работа № 3 по теме: «Количественный анализ»	Контрольная работа	1	0
9.	Раздел 9 «Качественный анализ»	Характерные реакции катионов 1 аналитической группы. Характерные реакции катионов 2 аналитической группы. Элементы практической подготовки: Отработка техники работы с катионами 1 и 2 аналитических групп.	Контрольная работа	1	0
		Контрольная работа № 4 по теме: «Качественный анализ»	Контрольная работа	1	0
10.	Раздел 10 «Физико-химические методы анализа»	Фотоэлектроколориметрическое определение элементов. Элементы практической подготовки: Отработка техники определения элементов фотоэлектроколориметрическим методом.	Устный опрос	1	0
ИТОГО				32	6

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2019, 2020	
1.	Раздел 1 «Основные понятия и законы химии. Строение вещества»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к опросу.	1	7

2.	Раздел 2 «Энергетика химических процессов»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе	2	6
3.	Раздел 3 «Химическая кинетика и химическое равновесие»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	1	6
4.	Раздел 4 «Растворы»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	2	6
5.	Раздел 5 «Окислительно-восстановительные реакции»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	2	6
6.	Раздел 6 «Комплексные соединения»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	2	6
7.	Раздел 7 «Основные понятия и закономерности аналитической химии»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к опросу.	2	6
8.	Раздел 8 «Количественный анализ»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к опросу.	2	6
9.	Раздел 9 «Качественный анализ»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к опросу.	2	6
10.	Раздел 10 «Физико-химические методы анализа»	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к опросу.	1,8	6,8
Контактные часы на промежуточную аттестацию			0,2	0,2
ИТОГО			24	62

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Основные понятия и законы химии. Строение вещества»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572

	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641 <u>1</u>
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777 <u>7</u>
Раздел 2 «Энергетика химических процессов»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572 <u>2</u>
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641 <u>1</u>
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777 <u>7</u>
Раздел 3 «Химическая кинетика и химическое равновесие»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата	https://e.lanbook.com/book/171572 <u>2</u>

	обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/13164 <u>1</u>
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/14877 <u>7</u>
Раздел 4 «Рас-творы»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/17157 <u>2</u>
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/13164 <u>1</u>
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/14877 <u>7</u>

Раздел 5 «Окислительно - восстановительные реакции»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572 <u>2</u>
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641 <u>1</u>
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777 <u>7</u>
Раздел 6 «Комплексные соединения»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572 <u>2</u>
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641 <u>1</u>

	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777 7
Раздел 7 «Основные понятия и закономерности аналитической химии»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572 2
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641 1
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777 7
Раздел 8 «Количественный анализ»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572 2
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641	https://e.lanbook.com/book/131641 1

	(дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777
Раздел 9 «Качественный анализ»	Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572
	Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641
	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777
Раздел 10 «Физико-химические методы анализа»	Воробьева, Е. В. Физико-химические методы анализа: практическое пособие : учебное пособие / Е. В. Воробьева. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2022. — 27 с. — ISBN 978-985-577-833-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320960 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/320960

	Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777
--	---	---

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, периодическая система элементов, химическая связь, химическая термодинамика и кинетика, химические системы, окислительно-восстановительные свойства веществ, комплексные соединения	выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;	практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории
ПК-5	способностью организовать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции	теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа;	анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы.	обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности
ПК-6	способностью обрабатывать теку-	метрологию химического анализа, методы	использовать основные	обрабатывать текущую производ-

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или ее ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
	щую производ- ственную инфор- мацию, анализи- ровать получен- ные данные и ис- пользовать их в управлении каче- ством продукции	обнаружения и разде- ления элементов, усло- вия их применения	законы естественнонау- чных дисциплин в профессиональ- ной деятельности	ственную информа- цию; использовать данные в управле- нии качеством про- дукции

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обу- чения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
I этап Знать основные хими- ческие понятия и законы, хими- ческие элементы и их соедине- ния, периодиче- ская система элементов, хи- мическая связь, химическая термодинамика и кинетика, хи- мические систе- мы, окислитель- но- восстановитель- ные свойства веществ, ком- плексные со- единения (ОПК-1)	Фрагментар- ные знания основные хи- мические поня- тия и законы, химические элементы и их соединения, пе- риодическая система эле- ментов, хими- ческая связь, химическая термодинамика и кинетика, хи- мические си- стемы, окисли- тельно- восстанови- тельные свой- ства веществ, комплексные соединения / Отсутствие знаний	Неполные зна- ния основные хи- мические поня- тия и законы, химические элементы и их соединения, периодическая система эле- ментов, хими- ческая связь, химическая термодинамика и кинетика, химические системы, окис- лительно- восстанови- тельные свой- ства веществ, комплексные соединения	Сформирован- ные, но содержа- щие отдельные пробелы знания основные хими- ческие понятия и законы, хими- ческие элементы и их соединения, периодическая система элемен- тов, химическая связь, химическая термодинамика и кинетика, хими- ческие системы, окислительно- восстановитель- ные свойства ве- ществ, комплекс- ные соединения	Сформирован- ные и система- тические зна- ния основные хи- мические поня- тия и законы, химические элементы и их соединения, пе- риодическая система эле- ментов, хими- ческая связь, химическая термодинамика и кинетика, хи- мические си- стемы, окисли- тельно- восстанови- тельные свой- ства веществ, комплексные соединения
II этап Уметь выполнять под-	Фрагментарное умение выполнять под-	В целом успеш- ное, но не си- стематическое	В целом успешное, но содержащее от- дельные пробелы	Успешное и си- стематическое умение выпол-

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
готовительные и основные операции при проведении эксперимента; (ОПК-1)	готовительные и основные операции при проведении эксперимента / Отсутствие умений	умение выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;	умение выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;	нять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;
III этап Владеть навыками практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории (ОПК-1)	Фрагментарное применение навыков практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории; / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории;	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории;	Успешное и систематическое владение навыками практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории;
I этап Знать теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа (ПК-5)	Фрагментарные знания теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа / Отсутствие знаний	Неполные знания теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа	Сформированные и систематические знания теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа
II этап Уметь анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы. (ПК-5)	Фрагментарное умение анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы. / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы.	Успешное и систематическое умение анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы.
III этап Владеть навыками	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными	Успешное и систематическое владение навыками

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности (ПК-5)	обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности / Отсутствие навыков	владение навыками обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности	ошибками владения навыками обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности	ками обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности
I этап Знать метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения (ПК-6)	Фрагментарные знания метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения / Отсутствие знаний	Неполные знания метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	Сформированные и систематические знания метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения
II этап Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-6)	Фрагментарное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Успешное и систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной
III этап Владеть навыками обрабатывать текущую производственную информацию; использовать данные в управлении качеством продукции (ПК-6)	Фрагментарное применение навыков обрабатывать текущую производственную информацию; использовать данные в управлении качеством продукции / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками обрабатывать текущую производственную информацию; использовать данные в управлении качеством продукции	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками обрабатывать текущую производственную информацию; использовать данные в управлении качеством продукции	Успешное и систематическое владение навыками обрабатывать текущую производственную информацию; использовать данные в управлении качеством продукции

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос и письменные контрольные работы.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные понятия и законы химии
2. Строение вещества. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов.
3. Энергетика химических процессов. Основные положения и определения: термодинамическая система, функции состояния, полная энергия системы, внутренняя энергия системы, работа. Закон Гесса.
4. Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Необратимые и обратимые реакции. Свойства химического равновесия, принцип Ле - Шателье.
5. Растворы. Основные понятия и определения. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворы сильных электролитов. Произведение растворимости.
6. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Растворы сильных электролитов. Растворы слабых электролитов.
7. Водородный показатель. Гидролитические процессы. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Необратимый гидролиз.
8. Окислительно-восстановительные реакции. Сущность окисления – восстановления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления окислительно-восстановительных реакций.

Вопросы к контрольной работе № 1

1. Законы: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро.
2. Современное представление о строении атомов. Общая характеристика.
3. Строение многоэлектронных атомов. Правила заполнения электронами энергетических уровней и подуровней: принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, правило Хунда.
4. Структура периодической системы элементов. Современная трактовка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления. Металлы и неметаллы.
5. Химическая связь. Основные понятия. Природа и типы химической связи.
6. Теория валентных связей: образование химической связи, кратность связи, донорно-акцепторный механизм образования связи, определение валентности по методу ВС.
7. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное расположение атомов в молекуле.
8. Полярность ковалентной связи. Дипольный момент. Эффективные заряды атомов и молекул. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь.
9. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
10. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.

11. Энергетика химических процессов. Основные понятия и определения: термодинамическая система, полная энергия системы, внутренняя энергия системы, первое начало термодинамики.
12. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
13. Второе начало термодинамики. Энтропия. Направление химических процессов.
14. Обобщенная термодинамическая характеристика процессов. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса.
15. Скорость химических реакций. Константа скорости реакции.
16. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
17. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
18. Понятие «химическое равновесие». Константа равновесия. Необратимые и обратимые реакции.
19. Свойства химического равновесия и энергия Гиббса. Влияние температуры, концентрации компонентов, давления, катализатора на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Вопросы к контрольной работе № 2

1. Типы растворов. Идеальные и реальные растворы. Разбавленные растворы. Концентрированные растворы.
2. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация. Массовая доля растворенного вещества. Моляльная концентрация. Титр.
3. Механизм образования растворов. Явление сольватации. Тепловые явления при растворении.
4. Электролитическая диссоциация. Влияние растворителя и растворенного вещества на электролитическую диссоциацию.
5. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Применение законов химического равновесия к диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Изотонический коэффициент.
6. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы кислотно-основного направления.
7. Гидролитические процессы. Константа гидролиза. Степень гидролиза.
8. Сведения о теории сильных электролитов. Ионная сила. Коэффициент активности. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Сущность окисления-восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Эквивалент окислителя и восстановителя.
10. Метод составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
11. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
12. Теория комплексных соединений. Основные понятия.
13. Номенклатура комплексных соединений. Важнейшие типы соединений.
14. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости комплексных ионов.
15. Значение комплексных соединений.

Вопросы к контрольной работе № 3

1. Какой метод анализа называется «гравиметрическим». Преимущества и недостатки
2. Что такое осаждаемая форма? Какие основные требования предъявляются к осаждаемой форме?
3. Что такое практически полное осаждение? Какие потери осадка допустимы в количественном анализе?
4. В виде какого соединения - BaCO_3 , BaC_2O_4 или BaSO_4 - более целесообразно осаждаются ионы бария с целью количественного гравиметрического определения?

5. Каким требованиям должна удовлетворять гравиметрическая форма оса
6. Какие процессы происходят при созревании кристаллического осадка?
7. Охарактеризуйте условия осаждения кристаллического осадка.
8. Охарактеризуйте условия осаждения аморфных осадков.
9. Что такое коагуляция, пептизация? Какие условия обеспечивают получение хорошо фильтруемого аморфного осадка?
10. Каким требованиям должны удовлетворять реакции, используемые в гравиметрическом анализе?
11. Что такое беззольный фильтр. Процессы фильтрования и промывания осадков.
12. Способы приготовления титрованных (стандартных) растворов.
13. Классификация методов титриметрического анализа.
14. Методы титрования.
15. Расчеты в титриметрическом анализе.
16. Что такое рабочий раствор (стандартный)? Что такое приготовленный и установленный растворы?
17. Что такое титрование? Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное.
18. Что такое точка эквивалентности и как её определять? Способы обнаружения конечной точки (точки эквивалентности) титрования. Выбор кислотно-основных индикаторов. Равновесия в растворах индикаторов. Константа диссоциации индикаторов, интервал перехода окраски.
19. Какие применяются способы выражения концентраций растворов в объемном анализе

Вопросы к контрольной работе № 4

1. Общая характеристика катионов. Классификация катионов.
2. Общая характеристика 3 группы катионов.
3. Качественные реакции ионов Al^{3+} .
4. Качественные реакции ионов Fe^{3+} .
5. Качественные реакции ионов Fe^{2+} .
6. Качественные реакции ионов Zn^{2+} .
7. Качественные реакции ионов Cr^{3+} .
8. Качественные реакции ионов Mn^{2+} .
9. Качественные реакции ионов Co^{2+} .
10. Качественные реакции ионов Ni^{2+} .
11. Анализ смеси катионов 1 – 3 аналитических групп.
12. Общая характеристика анионов. Классификация анионов.
13. Качественные реакции анионов SO_4^{2-} .
14. Качественные реакции анионов SO_3^{2-} .
15. Качественные реакции анионов $S_2O_3^{2-}$.
16. Качественные реакции анионов CO_3^{2-} .
17. Качественные реакции анионов SiO_3^{2-} .
18. Качественные реакции анионов PO_4^{3-} .
19. Качественные реакции анионов $B_4O_7^{2-}$ (BO_2^-).
20. Качественные реакции анионов Cl^- .
21. Качественные реакции анионов Br^- .
22. Качественные реакции анионов I^- .
23. Качественные реакции анионов SCN^- .
24. Качественные реакции анионов NO_3^- .
25. Качественные реакции анионов NO_2^- .
26. Качественные реакции анионов CH_3COO^- .
27. Анализ смеси анионов 1 – 3 групп.
28. Общий ход анализа сухого вещества.

29. Предложить схему анализа смеси катионов: Al^{+3} ; Co^{2+} ; Mn^{2+} (как один из возможных примеров).
30. Предложить схему анализа смеси анионов: SO_4^{2-} ; Cl^- ; NO_3^- (как один из возможных примеров).
31. Общая характеристика комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Константа нестойкости комплексных ионов.
32. Комплексы и осаждение. Пояснить на примере.
33. Комплексы и разделение ионов. Пояснить на примере.
34. Комплексы и растворение веществ.
35. Внутрикислечные соединения.

Задания для подготовки к зачету

ОПК-1

Знать основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, периодическая система элементов, химическая связь, химическая термодинамика и кинетика, химические системы, окислительно-восстановительные свойства веществ, комплексные соединения;

1. Основные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, простые и сложные вещества, относительная атомная масса, моль, молярная масса.
2. Сущность окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители.
3. Основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро.
4. Обобщенная термодинамическая характеристика процессов.
5. Свойства химического равновесия. Константа равновесия и энергия Гиббса.
6. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Общая характеристика.
7. Номенклатура комплексных соединений. Важнейшие типы соединений.
8. Гидролиз солей. Примеры.
9. Сведения о теории сильных электролитов. Ионная сила. Коэффициент активности. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости.
10. Гидролитические процессы. Константа гидролиза.
11. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
12. Современные представления о строении атомов. Общая характеристика.
13. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Применение законов химического равновесия к диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Изотонический коэффициент.
14. Сформулировать принцип Ле Шателье. Показать его применение на примере.
15. Строение многоэлектронных атомов. Правила заполнения электронами энергетических уровней: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
16. Электролитическая диссоциация. Состояние ионов в растворах. Влияние растворителя и растворенного вещества на электролитическую диссоциацию.
17. Строение многоэлектронных атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов.
18. Механизм образования растворов. Явление сольватации. Тепловые явления при растворении.
19. Структура Периодической системы элементов. Современная трактовка периодического закона Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону.
20. Структура Периодической системы элементов. Представления об электроотрицательности и степени окисления элементов. Металлы и неметаллы.
21. Растворы. Основные понятия и определения. Дисперсные системы и растворы. Типы растворов.

22. Химическая связь. Основные понятия. Природа и типы химической связи.
23. Сформулировать закон Гесса. Привести схему химической реакции, демонстрирующую закон.
24. Необратимые и обратимые реакции. Энергия Гиббса и химическое равновесие.
25. Теория валентных связей: кратность связи, донорно-акцепторный механизм образования связи, определение валентности по методу валентных связей.
26. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости комплексных ионов.
27. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции.
28. Окислительно-восстановительные реакции.
29. Скорость химических реакций. Константа скорости реакции.
30. Второе начало термодинамики. Энтропия. Направление химических процессов.
31. Теория комплексных соединений. Основные понятия.

Уметь выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента

1. Способы приготовления титрованных (стандартных) растворов.
2. Способы обнаружения конечной точки (точки эквивалентности) титрования.
3. Выбор кислотно-основных индикаторов.
4. В виде какого соединения - BaCO_3 , BaC_2O_4 или BaSO_4 - более целесообразно осаждают ионы бария с целью количественного гравиметрического определения?

Навык практически применять наиболее распространенные методы анализа; работа в химической лаборатории;

Задания:

1. Качественные реакции ионов Zn^{2+} .
2. Качественные реакции ионов Cr^{3+} .
3. Качественные реакции ионов Mn^{2+} .
4. Качественные реакции ионов Co^{2+} .
5. Качественные реакции ионов Ni^{2+} .
6. Качественные реакции анионов SO_4^{2-} .
7. Качественные реакции анионов SO_3^{2-} .
8. Качественные реакции анионов $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.
9. Качественные реакции анионов CO_3^{2-} .
10. Качественные реакции анионов SiO_3^{2-} .
11. Качественные реакции анионов PO_4^{3-} .
12. Качественные реакции анионов $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$.
13. Качественные реакции анионов Cl^- .
14. Качественные реакции анионов Br^- .
15. Качественные реакции анионов I^- .
16. Качественные реакции анионов SCN^- .
17. Качественные реакции анионов NO_3^- .
18. Качественные реакции анионов NO_2^- .
19. Качественные реакции анионов CH_3COO^- .

ПК-5

Знать теоретические положения аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения

1. Какой метод анализа называется «гравиметрическим». Преимущества и недостатки
2. Что такое осаждаемая форма? Какие основные требования предъявляются к осаждаемой форме?
3. Что такое практически полное осаждение? Какие потери осадка допустимы в коли-

чественном анализе?

4. В виде какого соединения - BaCO_3 , BaC_2O_4 или BaSO_4 - более целесообразно осадить ионы бария с целью количественного гравиметрического определения?
5. Каким требованиям должна удовлетворять гравиметрическая форма осадка?
6. Какие процессы происходят при созревании кристаллического осадка?
7. Охарактеризуйте условия осаждения кристаллического осадка.
8. Охарактеризуйте условия осаждения аморфных осадков.
9. Что такое коагуляция, пептизация? Какие условия обеспечивают получение хорошо фильтруемого аморфного осадка?
10. Каким требованиям должны удовлетворять реакции, используемые в гравиметрическом анализе?
11. Способы приготовления титрованных (стандартных) растворов.
12. Классификация методов титриметрического анализа.

Уметь анализировать, интерпретировать и научно обосновывать полученные результаты, опираясь на современное представление о веществах и механизме их превращения, формулировать выводы.

1. Влажность муки, за исключением соевой, не должна превышать 15%. Определите влажность муки и сделайте вывод о ее пригодности, если известны следующие данные: масса пустого бюкса – 19,4613 г, масса бюкса с мукой до высушивания – 24,5748 г, масса бюкса с мукой после высушивания -24,2218
2. Титр раствора серной кислоты равен 0,00490 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и нормальность раствора серной кислоты.
3. Титр раствора азотной кислоты равен 0,00630 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр CaO по HNO_3 .
4. Титр раствора HCl равен 0,00730 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр Na_2O по HCl .
5. Вычислить молярную концентрацию азотной кислоты, если на титрование 0,2500 г Na_2CO_3 пошло 20,50 мл этого раствора.

Навык обобщения и статистической обработки результатов опытов; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности

1. Вычислить молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если на титрование 15,0 мл его пошло 10,0 мл 0,3 М раствора NaOH .
2. Вычислить титр раствора NaOH , если на титрование 10,00 мл 0,1М раствора HCl .
3. Вычислить титр раствора HCl , если на титрование 10,00мл его пошло 12мл раствора NaOH с титром 0,00400 г/мл.
4. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HNO_3 , если на титрование 15,00мл его расходуется 10,00мл 0,1 М раствора KOH .
5. На титрование 15,00мл раствора Ba(OH)_2 расходуется 15,00мл 0,2М раствора HCl . Вычислить нормальность и титр раствора Ba(OH)_2 .
6. 25,00 мл раствора уксусной кислоты нейтрализовали 20,00 мл 0,15М раствора KOH . Вычислить молярность и титр уксусной кислота.

ПК-6

Знать метрологию химического анализа, методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения

1. Анализ смеси катионов 1 – 3 аналитических групп.
2. Анализ смеси анионов 1 – 3 групп.
3. Схема анализа смеси катионов: Al^{+3} ; Co^{2+} ; Mn^{2+}

Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

1. Влажность муки, за исключением соевой, не должна превышать 15%. Определите влажность муки и сделайте вывод о ее пригодности, если известны следующие данные: масса пустого бюкса – 19,4613 г, масса бюкса с мукой до высушивания – 24,5748 г, масса бюкса с мукой после высушивания -24,2218
2. Титр раствора серной кислоты равен 0,00490 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и нормальность раствора серной кислоты.
3. Титр раствора азотной кислоты равен 0,00630 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр CaO по HNO₃.
4. Титр раствора HCl равен 0,00730 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр Na₂O по HCl.
5. Вычислить молярную концентрацию азотной кислоты, если на титрование 0,2500 г Na₂CO₃ пошло 20,50 мл этого раствора.
6. Вычислить молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если на титрование 15,0 мл его пошло 10,0 мл 0,3 М раствора NaOH.
7. Вычислить титр раствора NaOH, если на титрование 10,00 мл 0,1М раствора HCl.
8. Вычислить титр раствора HCl, если на титрование 10,00мл его пошло 12мл раствора NaOH с титром 0,00400 г/мл.
9. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HNO₃, если на титрование 15,00мл его расходуется 10,00мл 0,1 М раствора KOH.
10. На титрование 15,00мл раствора Ba(OH)₂ расходуется 15,00мл 0,2М раствора HCl. Вычислить нормальность и титр раствора Ba(OH)₂.
11. 25,00 мл раствора уксусной кислоты нейтрализовали 20,00 мл 0,15М раствора KOH. Вычислить молярность и титр уксусной кислота.

Навык обрабатывать текущую производственную информацию; использовать данные в управлении качеством продукции

1. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы Fe₂O₃ на железо.
2. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы MgCO₃ на магний.
3. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы SiO₂ на кремний.
4. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы AgVг на серебро.
5. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы PbSO₄ на свинец.
6. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы BaCO₃ на барий.
7. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы CaO на хлорид кальция.
8. Рассчитать фактор пересчета «F» весовой формы Fe₂O₃ на Fe₃O₄.
9. Рассчитать фактор пересчета "F" весовой формы ZnO на ZnS.
10. Рассчитать фактор пересчета "F" весовой формы MgO на магний.

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Задания закрытого типа:

1. Установите соответствие между числом электронов на внешнем энергетическом уровне и названием химического элемента

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 5

- а) кальций
- б) калий
- в) азот
- г) алюминий

Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-г, 4-в

2. Закон постоянства состава открыл ученый:

- 1) Дж. Пристли
- 2) Ж.Л. Пруст
- 3) К. Шееле
- 4) Дж. Дальтон

Правильный ответ: 2

3. Какие частицы являются катионами?

- 1) NH_4^+
- 2) $Cr_2O_7^{2-}$
- 3) NO_3^-
- 4) Na^+

Правильный ответ: 1,4

4. Какие из следующих веществ растворяются в воде?

- 1) AgBr
- 2) K_2SO_4
- 3) $NaNO_3$
- 4) HgS

Правильный ответ: 2,3

5. В какой цвет окрашивают пламя летучие соли калия:

- 1) жёлтый
- 2) кирпично-красный
- 3) фиолетовый
- 4) зеленый

Правильный ответ: 3

Задания открытого типа:

1. Физический смысл порядкового номера химического элемента в том, что он определяет число _____ в ядре атома.

Правильный ответ: протонов

2. Номера А-групп в таблице Д.И. Менделеева указывают для расположенных в них элементов на число электронов на _____ слое атома.

Правильный ответ: внешнем

3. _____ - это химическое вещество, ускоряющее химическую реакцию, но не расходующееся в процессе реакции.

Правильный ответ: Катализатор

4. Скорость гомогенной химической реакции измеряется в _____

Правильный ответ: моль/л·с

5. При увеличении концентрации вещества А в 3 раза скорость химической реакции $2A_{(г)} + B_{(г)} = C$ возрастет в _____
Правильный ответ: 9 раз

6. В 50 г раствора с массовой долей $\omega\%$ (вещества) = 10 % содержится _____ г растворенного вещества.
Правильный ответ: 5 г

7. В 1 л децимолярного раствора содержится _____ моль растворенного вещества.
Правильный ответ: 0,1 моль

8. Если $pH < 7$, то среда раствора _____
Правильный ответ: кислая

9. Если $[H^+] = 10^{-5}$ моль/л, то pH раствора равен _____
Правильный ответ: 5

10. Образующиеся при диссоциации электролита положительно заряженные частицы называются _____
Правильный ответ: катионы

11. При пропускании через раствор электролита электрического тока, положительно заряженные ионы электролита двигаются к _____
Правильный ответ: катоду

12. Водный раствор силиката натрия имеет _____ среду.
Правильный ответ: щелочную

13. Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода, то численное значение pH раствора (увеличивается, уменьшается) _____
Правильный ответ: уменьшается

14. Гидрокарбонат натрия следует титровать рабочим раствором:
Правильный ответ: HCl

15. В перманганатометрии рабочим раствором – титрантом является _____
Правильный ответ: $KMnO_4$

ПК-5 способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции

Задания закрытого типа:

1. Какие из перечисленных элементов являются s-элементами?

- 1) калий
- 2) фосфор
- 3) бериллий
- 4) кремний

Правильный ответ: 1,3

2. Установите соответствие:

- 1) изобарный процесс
- 2) изотермический процесс
- 3) изохорный процесс
- а) термодинамический процесс, протекающий при постоянной температуре
- б) термодинамический процесс, протекающий при постоянном давлении
- в) термодинамический процесс, протекающий при постоянном объеме

Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-в

3. Гипс – это кристаллогидрат, соответствующий формуле:

- 1) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Правильный ответ: 1

4. Какие катионы образуют жёлтый осадок с $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$?

- 1) Na^+
- 2) K^+
- 3) NH_4^+
- 4) Li^+

Правильный ответ: 2, 3, 4

5. К химическим методам количественного анализа относятся:

- 1) рН-метрия
- 2) титриметрия
- 3) рефрактометрия
- 4) гравиметрия

Правильный ответ: 2, 4

Задания открытого типа:

1. Периодический закон открыл _____

Правильный ответ: Д.И. Менделеев

2. Теплота образования простого вещества принята равной _____

Правильный ответ: нулю

3. Выражение: «Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути ее осуществления, а определяется только начальным и конечным состоянием системы» является формулировкой закона _____

Правильный ответ: Гесса

4. При увеличении давления равновесие реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ сместится _____

Правильный ответ: вправо

5. Ареометр – это прибор, с помощью которого измеряют _____ жидкостей.

Правильный ответ: плотность

6. Теплоту, выделяемую или поглощаемую при растворении 1 моля вещества, называют его теплотой _____

Правильный ответ: растворения

7. Раствор, который содержит меньше вещества, чем его может раствориться при данных условиях, называется _____

Правильный ответ: ненасыщенным

8. Массовая доля растворенного вещества – это отношение массы растворенного вещества к массе _____

Правильный ответ: раствора

9. Согласно теории Аррениуса кислотой является вещество, диссоциирующее с образованием ионов _____

Правильный ответ: H^+

10. При $pH > 7$ среда раствора называется _____

Правильный ответ: щелочной

11. Степень окисления комплексообразователя в соединении $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ равна _____

Правильный ответ: +3

12. При определении общей жёсткости воды для создания необходимого pH добавляют _____ буфер.

Правильный ответ: аммиачный

13. Индикатором метода иодометрии является _____

Правильный ответ: крахмал

14. Индикатор фенолфталеин при $pH = 9$ имеет _____ окраску.

Правильный ответ: малиновую

15. _____ - оптический метод анализа, основанный на поглощении электромагнитного излучения анализируемым веществом.

Правильный ответ: Фотометрия

ПК-6 способностью обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции

Задания закрытого типа:

1. Порядковый номер элемента в таблице Менделеева соответствует:

- 1) высшей валентности элемента
- 2) числу электронов в его атомах
- 3) числу нейтронов в ядрах его атомов
- 4) числу протонов в ядрах его атомов

Правильный ответ: 2,4

2. К истинным растворам относится:

- 1) молоко
- 2) взмученный ил
- 3) раствор глюкозы
- 4) раствор медного купороса

Правильный ответ: 3, 4

3. Степень окисления кислорода в ионе гидроксония равна:

- 1) -3
- 2) -2
- 3) +2
- 4) +3

Правильный ответ: 2

4. К методам комплексообразования относятся:

- 1) аргентометрия
- 2) меркуриметрия
- 3) комплексонометрия
- 4) перманганатометрия

Правильный ответ: 2,3

5. Какого цвета осадок BaSO₄:

- 1) белый
- 2) синий
- 3) жёлтый
- 4) чёрный

Правильный ответ: 1

Задания открытого типа:

1. Высший оксид элемента имеет формулу RO₂. Его летучее водородное соединение будет иметь формулу _____

Правильный ответ: RH₄

2. Стандартными условиями в термодинамике являются T = _____ и P = 101,325 кПа.

Правильный ответ: 298K

3. Константа скорости химической реакции – это скорость реакции в тот момент, когда концентрации каждого из исходных веществ равны _____

Правильный ответ: 1 моль/л

4. Температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2. При повышении температуры на 30°C скорость реакции увеличится в _____

Правильный ответ: 8 раз

5. Глауберова соль – это кристаллогидрат, соответствующий формуле _____

Правильный ответ: Na₂SO₄ · 10H₂O

6. Титром называется отношение массы вещества к _____ раствора.

Правильный ответ: объему

7. Ацетатная буферная система относится к _____ буферным системам.

Правильный ответ: кислотным

8. При $\text{Сон}^- < \text{Сн}^+$ раствор имеет реакцию _____

Правильный ответ: кислую

9. Электролитами называются вещества, растворы и расплавы которых проводят

_____ *Правильный ответ: электрический ток*

10. Автором теории электролитической диссоциации является _____

Правильный ответ: Аррениус

11. Сильные электролиты – это вещества, которые в водных растворах полностью распадаются на _____

Правильный ответ: ионы

12. Активность – это произведение молярной концентрации иона на коэффициент

_____ *Правильный ответ: активности*

13. Осадок $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ называется _____

Правильный ответ: гидротартрат калия

14. Подвижной фазой в газовой хроматографии является _____

Правильный ответ: газ

15. Постоянство pH при титровании поддерживают _____ раствором.

Правильный ответ: буферным

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
1 Основные законы химии, строение вещества, энергетика химических процессов, химическая кинетика и равновесие.	ОПК-1, ПК-5, ПК-6	I этап II этап III этап	контрольная работа	сентябрь
2 Растворы, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения.	ОПК-1, ПК-5, ПК-6	I этап II этап III этап	контрольная работа	октябрь
3 Количественный анализ	ОПК-1, ПК-5, ПК-6	I этап II этап III этап	контрольная работа	ноябрь
4 Качественный анализ	ОПК-1, ПК-5, ПК-6	I этап II этап III этап	контрольная работа	декабрь

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически связанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после

небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанное на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	в устной форме	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/171572
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131641 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/131641
Неорганическая и аналитическая химия : методические указания / составитель С. Н. Горобец. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148777 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148777
Воробьева, Е. В. Физико-химические методы анализа: практическое пособие : учебное пособие / Е. В. Воробьева. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2022. — 27 с. — ISBN 978-985-577-833-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320960 (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/320960

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необхо-

димо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения

Windows 10 Pro Лицензия № 66241795 от 28.12.2015 OPEN 96248131ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2016 Лицензия № 66241743 от 28.12.2015 OPEN 96247974ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договора № РГА03060015 от 27.03.2019, № РГ01270055 от 27.01.2020 г. между ФГБОУ ВО Донской ГАУ и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3724 от 28.10.2016 между ФГБОУ ВО Донской ГАУ и ООО «Лаборатория ММИС»

Перечень профессиональных баз данных

1. Chemsity – базы данных по физике, химии. - Режим доступа: <http://chem.asu.ru>
2. Cambridge Soft – программное обеспечение по химии. - Режим доступа: <http://www.cambridgesoft.com>
3. Химия On-line - расчетные программы, базы данных по химии. – Режим доступа: <http://markovsky.virtuale.net>

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/
Союз образовательных сайтов	www.allbest.ru
Электронно-библиотечная система - издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
Союз образовательных сайтов	http://www.twirpx.com/
Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	http://www.don-agro.ru
Официальный портал правительства Ростовской области	http://www.donland.ru
Официальный сайт Рейтингового агентства «ЭкспертРА»	http://raexpert.ru/
Институт статистических исследований и экономики знаний	https://issek.hse.ru/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
AGRIS (Agricultural Research Information System) - международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям	https://agris.fao.org/agris-search/index.do
Зарубежные электронные ресурсы издательства Springer-Nature	https://link.springer.com/
Зарубежные электронные ресурсы издательства Elsevier «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection»	https://www.sciencedirect.com/
Scopus – крупнейшая база аннотаций и цитирования рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных	www.scopus.com
Международная база данных индексов научного цитирования Web of Science	http://webofscience.com
Университетская библиотека онлайн	http://biblioclub.ru/
Методические разработки, учебные пособия, монографии Донского ГАУ	https://www.dongau.ru/obucheniye/nauchnaya-biblioteka/kontaktная-informatsiya.php
Полная база данных Agricultural & Environmental Science Collection.	https://search.proquest.com/agricenvironment/
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ".	https://polpred.com
Союз образовательных сайтов	Электронные библиотеки www.allbest.ru
Яндекс	http://Yandex.ru
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru
Федеральный портал "Информационно-коммуникационные"	http://www.ict.edu.ru/

Наименование ресурса	Режим доступа
технологии в образовании"	
Российский портал открытого образования	http://www.openet.ru/University.nsf/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/res/
Глобальная сеть дистанционного образования	http://www.anriintern.com
Портал Электронная библиотека диссертаций	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
Сайт Российской Академии Наук	http://www.ras.ru/sciencestructure.aspx
Информационно-правовой портал России	http://www.bestpravo.ru/sss/
Сайт Института научной информации по общественным наукам РАН	http://www.inion.ru
Сайт Государственного научно-исследовательского институт информационных технологий и телекоммуникаций	http://www.informika.ru
Сайт Министерства образования и науки РФ	http://www.mon.gov.ru
Сайт Министерства сельского хозяйства РФ	http://www.mcx.ru
Сайт Министерства финансов РФ	http://www.minfin.ru
Сайт Министерства культуры РФ	http://www.mkrf.ru
Сайт Федерального агентства по управлению федеральным имуществом	http://www.rosim.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 99 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	Россия, 346493, Ростовская область,

<p>ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья).</p> <p>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - вытяжной шкаф, газовые горелки, сушильный шкаф, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы, плакаты</p>	<p>Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 89а Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, трибуна, доска меловая).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования ноутбуки (переносные), (интерактивная доска Smart с проектором); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - стенды (6).</p> <p>Windows 10 Pro Лицензия № 66241795 от 28.12.2015 OPEN 96248131ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2016 Лицензия № 66241743 от 28.12.2015 OPEN 96247974ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №6712 от 30.01.2020 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 13.09.2021г. ООО «СкайдНС»; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом №27</p>
<p>Аудитория № 98. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (дистиллятор, холодильник, вытяжной шкаф, газовые горелки, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, кондуктометр, рН-метр).</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом №27</p>
<p>Аудитория № 96 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (столы, шкафы, сушильный шкаф, вытяжной шкаф)</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский,</p>

	ул.Кривошлыкова, дом №27
Аудитория № 102 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (столы, шкафы, вытяжка, камера для электрофореза, шкаф сушильный, термостат, фотоэлектроколориметр, весы торсионные, центрифуга (малая и большая) ,калориметр).	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом №27
Аудитория № 104 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (водонагреватель электрический, дистиллятор).	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом №27
Аудитория №106 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (рефрактометр, весы электронные, весы технические, холодильник, вытяжной шкаф, столы для хранения растворов)	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом №27