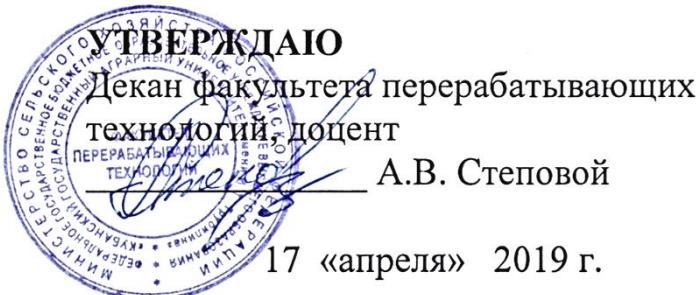


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



Рабочая программа дисциплины

Неорганическая и аналитическая химия

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки

**«Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный номер № 669.

Автор:
к.х.н., доцент



И. В. Шабанова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 5 марта 2019 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой,
профессор



Е.А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 16.04.2019 № 8

Председатель
методической комиссии
д-р. тех. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент



Н.С. Безверхая

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование у бакалавров знаний в области химии веществ, используемых в области, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, формировании навыков химического анализа продуктов питания.

Задачи дисциплины

- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;
- проведение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-5 - готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Неорганическая и аналитическая химия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа		
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	67	11
— лекции	66	10
— лабораторные	34	4
— внеаудиторная	32	6
— зачет	1	1
— экзамен		
Самостоятельная работа		
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	41	97

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 1 курсе, в 1 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	Основные понятия и законы химии Классы неорганических соединений Теория строения атома и периодический закон Д. И. Менделеева Энергетика и направление протекания химических процессов Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	ОПК-1 ОПК-5	1	14	8	15
2	Химические свойства веществ Химия р-элементов, s-элементов, d-элементов Комплексные соединения Окислительно-восстановительные процессы	ОПК-1 ОПК-5	1	10	8	15
3	Основы аналитической химии Качественный анализ Гравиметрический анализ Титриметрические методы анализа	ОПК-1 ОПК-5	1	10	16	11

Итого	34	32	41
-------	----	----	----

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную рабо- ту студентов и трудоемкость (в ча- сах)		
				Лекции	Лаборатор- ные заня- тия	Самосто- ятельная работа

1	Основные понятия и законы химии Классы неорганических соединений Теория строения атома и периодический закон Д. И. Менделеева Энергетика и направление протекания химических процессов Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	ОПК-1 ОПК-5	1	1	2	30
2	Химические свойства веществ Химия р-элементов, s-элементов, d-элементов Комплексные соединения	ОПК-1 ОПК-5	1	1	2	30
3	Основы аналитической химии Качественный анализ Гравиметрический анализ Титриметрические методы анализа	ОПК-1 ОПК-5	1	2	2	37

Итого	4	6	97
-------	---	---	----

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Александрова Э. А. Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов по неорганической химии: учеб.- метод. / Э. А. Александрова, И. Ю. Тимофеева. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 88 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadanija_dlya_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_EH.A._Timofeeva_I.JU.pdf

2. Химия (основы общей и неорганической, аналитическая) : метод. указания / сост. С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 104 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Na_pechat.2019_Pestunova_MU_PP_PT_FINISH_Indiv_zadaniya_499296_v1_.PDF

3. Косянок Н. Е. Справочник по общей и неорганической химии / Н. Е. Косянок, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 313 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf

4. Неорганическая химия. Теоретические основы и индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов биологических направлений и специальностей аграрных вузов: учеб. пособие. / Е.А. Кайгородова и др. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 184с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/16_Teoreticheskie_osnovy_i_individualnye_zadaniya_po_neorganicheskoi_i_analiticheskoi_khimii.KaigorodovaEA_SidorovaII_KoshelenkoNA.pdf

5. Химия неорганическая и аналитическая : рабочая тетрадь / Н. Е. Косянок. – Краснодар :КубГАУ, 2016. – 60 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_KHimija_neorganicheskaja_i_analiticheskaja_Rabochaja_tetrad_dlya_specialnosti_35.03.07_Zootekhnija.pdf

6. Гайдукова Н. Г. Тестовые задания по аналитической химии для самостоятельной работы: учеб. пособие. / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 95 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadaniya_po_analiticheskoi_khimii_dlya_samostojatelnoi_raboty_studentov.GaidukovaNG.ShabanoaIV.pdf

7. Рабочая тетрадь по аналитической химии:– Краснодар: КубГАУ, 2013, 109 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/RT_po_analiticheskoi_khimii.pdf

8. Наумова Г. М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории / Г. М. Наумова, Е. К. Яблонская, Е. А. Кайгородова. Краснодар: КубГАУ, 2012. – 80 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/08

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	
1	Неорганическая и аналитическая химия
1	Физика
1	Информатика
1,2	Введение в профессиональную деятельность
1	Биохимия сельскохозяйственной продукции
2	Микробиология пищевая
2	Органическая, физическая и коллоидная химия
2	Математика и математическая статистика
2	Цифровые технологии в АПК
2	Генетика растений и животных
2	Ботаника
2	Учебная практика (Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	Физиология и биохимия растений

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Зоология
4	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
5	Производство продукции животноводства
8	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
8	Сельскохозяйственная экология
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 - готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
1	Неорганическая и аналитическая химия
2	Органическая, физическая и коллоидная химия
6	Учебная практика (технологическая практика)
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
ИД-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Фрагментарные представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Неполные представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Сформированные систематические представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Тестирование

ОПК – 5 - Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

ИД-1 Проводит экспериментальные исследования	Фрагментарное использование умений проводить экспери-	Несистематическое использование умений проводить экс-	В целом успешное, но содержащее от-	Сформированное умение проводить экспе-	Реферат Кон-трольные ра-боты, колло-киумы
--	---	---	-------------------------------------	--	---

	в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	ментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	периментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	дельные пробелы умение проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	риментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	
ИД-2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Фрагментарное использование умений проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Несистематическое использование умений проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Реферат Контрольные работы, коллоквиумы	
ИД-3 Использует классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Отсутствие способности использовать классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Фрагментарное владение классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	В целом успешное, но несистематическое владение классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Успешное и систематическое владение классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Реферат Контрольные работы	

			водства и животно-водства	
--	--	--	---------------------------	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Тестовые задания

Тестовые задания — система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося студента.

№1

Молярный объем – это

- 1 величина, равная 22,4 л для различных газов при н. у.
- 2 объём одной молекулы газа
- 3 величина, равная отношению количества моль вещества к числу молекул в 1 л газа
- 4 количество моль вещества, содержащегося в 1 л.

№2

Простые вещества отличаются от сложных

- 1 состоят из атомов одного вида
- 2 в химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ
- 3 состоят из атомов разных видов
- 4 простых веществ известно больше, чем сложных

№3

Образование воды при нагревании гидроксида меди происходит в результате реакции

- 1 соединения
- 2 разложения
- 3 обмена
- 4 замещения
- 5 окисления

№4

Смесь, состоящая из 1,35 моль водорода и 0,65 моль кислорода, займет объем

- 1 22,4 л
- 2 5,6 л
- 3 2,24 л
- 4 44,8 л

№5

В состав простых веществ: сажи, озона, графита, карбина, кислорода, алмаза, красного фосфора входит химических элементов

Отве Число [3]

Т:

№6

Отношение массы кислорода и фосфора в формуле P₂O₅

- 1 62:80
- 2 31:16
- 3 2:5
- 4 5:6
- 5 31:32

№7

Моль любого газа при н.у. занимает объем 22,4 л - следствие

- 1 закона сохранения массы вещества
- 2 закона постоянства состава
- 3 закона Авогадро
- 4 закона кратных отношений
- 5 закона эквивалентов

№8

1 моль Al(OH)₃ нейтрализует молей соляной кислоты

- 1 1
- 2 2
- 3 3
- 4 4
- 5 1,5

№9

Реакция между NaOH + H₃PO₄ относится к реакции

- 1 присоединения
- 2 разложения
- 3 нейтрализации
- 4 замещения

№10

Сумма всех коэффициентов в реакции KOH + H₂SO₄ = K₂SO₄ + H₂O равна

- 1 3
- 2 4
- 3 5
- 4 6

№11

Взаимодействием 8г серы и 28г железа получится сульфид железа FeS массой

- 1 18

- 2 72
3 88
4 22

№12

Вещество формульная единица которого включает четыре атома – это

- 1 сульфат меди
2 оксид железа (III)
3 сульфид олова (IV)
4 нитрит калия

№13

Реакция между сульфидом натрия и соляной кислотой приводит к образованию

- 1 нерастворимого вещества
2 газообразного вещества
3 малодиссоциирующего вещества
4 реакция не идет

№14

Силикат натрия реагирует

- 1 с угольной кислотой
2 с соляной кислотой
3 с водой
4 со всеми этими веществами

№15

Реакция хлорида алюминия и нитрата серебра протекает с образованием

- 1 нерастворимого вещества
2 газообразного вещества
3 растворимого вещества
4 реакция не идет

№16

Реакция $\text{NaOH} + \text{HCl}$ = относится к типу реакций

- 1 присоединения
2 замещения
3 ионного обмена
4 разложения

№17

Одновременно в растворе могут находиться

- А) $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$
Б) $\text{KOH} + \text{CaCl}_2$
В) $\text{Li}_2\text{O} + \text{HCl}$
Г) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1 А)
2 Б)
3 В)
4 Г)

№18

Сульфат меди (II) реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора

- 1 Карбонат натрия, железо, хлорид калия
2 Хлорид железа (III), хлорид стронция, серебро
3 Аммиак, цинк, гидроксид натрия
4 Магний, оксид лития, гидроксид цинка (II)
5 Оксид серы (IV), гидроксид бария, натрий

№19

Только средняя соль получается по реакции

- A) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 =$
Б) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{CO}_3 =$
В) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 =$
Г) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$

- 1 А)
2 Б)
3 В)
4 Г)

№20

Сероводород можно получить при взаимодействии

- 1 сульфида алюминия и хлорида меди(II)
2 сульфида натрия и хлорида калия
3 сульфида рубидия и хлорида железа (III)
4 сульфида калия и хлорида алюминия
5 сульфида железа (II) и хлороводородной кислоты

№21

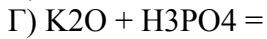
Сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{SO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$ равна ...

- 1 3
2 6,
3 9
4 12

№22

Только средняя соль получится по реакции

- А) $\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$
Б) $\text{HCOOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$



1 А)

2 Б)

3 В)

4 Г)

№23

Диоксид азота получается при взаимодействии

1 меди с разбавленной азотной кислотой

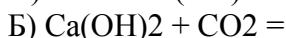
2 меди с концентрированной азотной кислотой

3 железа с концентрированной азотной кислотой

4 нитрата кальция с соляной кислотой

№24

Возможно получение кислой соли по реакции



1 А)

2 Б)

3 В)

4 Г)

№25

Общая сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции $\text{Mg} + \text{HCl(разб)} = \dots$ равна...

1 5

2 7

3 8

4 9

Задания для контрольной работы

Вариант № 1

1. Напишите формулы соединений: 1) оксид меди 2) хлорид дигидроксоалюминия 3) дигидрофосфат калия 4) угольная кислота 5) гидроксид магния

2. Напишите уравнения реакций для следующих превращений:



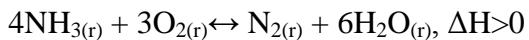
3. Рассчитайте, сколько молекул содержится в гидроксиде натрия массой 40 г.

4. Дайте полную характеристику элемента № 34

5. Для соединений N_2 , H_2S , Cu , CuCl

а) укажите тип химической связи в молекулах

- б) составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степень окисления.
 в) изобразите электронными уравнениями процессы образования молекул с ионной связью
 6. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В каком направлении произойдет смещение равновесия в системе



при уменьшении а) давления, б) температуры в) концентрации N₂

7. Для комплексного соединения [Cr(NH₃)₃(H₂O)Cl₂]Cl

а) укажите комплексообразователь и его степень окисления, б) определите заряд комплексного иона, в) определите координационное число, г) напишите уравнения диссоциации, д) напишите константу нестабильности комплексного иона

8. Подберите коэффициенты, определите окислитель и восстановитель, и тип реакции окисления-восстановления



Вариант № 2

- Кривая титрования. Что такое точка эквивалентности, линия нейтральности , скачок титрования ?
- Стандартные и стандартизированные растворы. Как определяют их концентрацию.
- Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора гидроксида натрия, если на титрование 15 мл этого раствора затрачено 10 мл 0,1500 н раствора соляной кислоты?
- Чему равен титр 1 н раствора Fe₂(SO₄)₃?
- Вычислить число молекул гидратированной воды в кристаллогидрате нитрата алюминия, если при прокаливании 0,8253 г вещества получено 0,1121 г оксида алюминия.
- Вычислить произведение растворимости хлорида серебра, если в 1 л воды растворяется 0,00172 г вещества.
- Определить молярную концентрацию насыщенного раствора гидроксида железа (III) (ПР=3,8·10⁻³⁸)

Темы рефератов

- Физико-химические свойства кислорода, его значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Консерванты, состав, свойства, области применения.
- Общие свойства натрия, калия и других элементов IA-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Общие свойства магния кальция и других элементов II A-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Общие свойства бора, алюминия и других элементов IIIA-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVA-подгруппы, их соединения, значение углерода и кремния в при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Общие свойства азота, фосфора и других элементов VA-подгруппы, их соединения, значение азота при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Общие свойства кислорода, серы и других элементов VIA-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Общие свойства элементов VII A-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
- Круговорот азота, серы, воды, углекислого газа в природе;

11. Общие свойства и особенности переходных металлов, их распространение в природе, значение, применение.
12. Экология и токсикология тяжелых металлов.
13. Наноматериалы в сельском хозяйстве, перспективы применения.
14. Вода, её свойства, значение в природе и сельском хозяйстве;
15. Способы очистки воды, перспективы рационального применения при консервации сельскохозяйственной продукции.
16. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
17. Водородный показатель водных растворов, механизм действия среды и её биологическая роль в жизнедеятельности растений.
18. Использование титриметрических методов анализа для исследования объектов окружающей среды.
19. Гравиметрический анализ при оценке качества зерновой продукции.
20. Современные экспресс-методы анализа пищевых продуктов.
21. Виды кривых титрования.
22. Химические методы анализа объектов окружающей среды.
23. Особенности анализа многокомпонентных смесей природного происхождения.
24. Комплексонометрическое титрование
25. Виды и области применения окислительно-восстановительного титрования.
26. Правила работы и техники безопасности в химической лаборатории
27. Современные методы анализа продуктов питания на содержание микроэлементов
28. Экологический мониторинг и ПДК для питьевой воды
29. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продукции растениеводства
30. Метрологические характеристики методов анализа. Значение метрологии в аналитической химии.
31. Правила прооотбора и пробоподготовки почвенных и растительных образцов
32. Применение метода кислотно-основного титрования в сельскохозяйственном анализе
34. Применение ПК в обработке результатов химического анализа природных объектов.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля зачета

Компетенция: ОПК-1Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Вопросы к зачету:

1. Основные черты химии 21 века. Неорганическая химия, атомно-молекулярная теория строения вещества.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений; закон Авогадро и следствия из него; закон эквивалентов. Эквивалент. Молярные массы эквивалентов, их расчет.
3. Моль, молярная масса, молярный объем газа.
4. Строение ядра атома. Изотопы, их применение. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Гунда. Квантовые числа. Принцип Паули. Расположение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Покажите электронные формулы Cl, Mn, As, P других атомов. Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.
5. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Период. Группа. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
6. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl, CaO, AlI₃, H₂S, N₂, Cl₂. Ионная связь, ее

свойства: ненасыщаемость и ненаправленность. Ковалентная связь. Механизм образования, свойства: энергия связи, направленность, насыщаемость. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Водородная связь.

7. Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры и рассмотрите строение химической связи.

8. Понятие о скорости химической реакции, факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Специфичность катализаторов. Ферменты, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

9. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
10. Тепловые эффекты реакций. Энталпия. Закон Гесса и следствия из него.
11. Вода, нахождение в природе, свойства.
12. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
13. Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы.
14. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.
15. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.
16. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).
17. Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.
18. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.
19. Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).
20. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.
21. Водородный и гидроксильный показатели.
22. Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов.
23. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.
24. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.
25. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение.
- Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
26. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.
27. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄. Хлорная известь
28. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
29. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.
30. Оксиды серы: SO₂, SO₃.
31. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.
32. Серная кислота, получение, свойства, соли.
33. Действие H₂SO₄, на металлы и неметаллы.
34. Азот, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическое значение.
35. Аммиак, получение, свойства (физ. и хим.). Соли аммония. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР.
36. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы..
37. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P₂O₃, P₂O₅. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Соли

38. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Оксиды: CO, CO₂, SiO₂. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения

39. Кремниевая кислота, ее свойства, соли.

40. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь.

Общие свойства металлов.

41. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.

42. Металлы - d элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co, Cr: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды. Важнейшие соединения.

43. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер.

44. Хром, его оксиды и гидроксиды, их характер.

45. Хроматы и дихроматы, как окислители.

46. Цинк, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер.

47. Бериллий - оксид и гидроксид, их амфотерный характер.

Практические задания:

1. Рассчитайте массу CuSO₄·5 H₂O, необходимую для приготовления 5 кг 0,01% раствора.

2. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л

а) 0,1 м раствора

б) 0,2 н раствора

в) 1% раствора

3. Рассчитайте, какую массу медного купороса (CuSO₄ · 5H₂O) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.

4. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния Mg²⁺.

5. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора FeCl₃, Na₂CO₃, NaCl. Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза

6. Как, пользуясь индикатором, различить растворы KCN, KCl, HCl. Ответ поясните уравнениями реакций.

7. Составьте сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и нитрата меди (II). Перечислите факторы с помощью которых можно усилить гидролиз Cu(NO₃)₂.

8. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфата железа (II) и фторида натрия.

9. Укажите какие из приведенных солей гидролизуются:

а) только по катиону; б) только по аниону; в) и по катиону и по аниону: AlCl₃, CsCl, K₂SiO₃, Fe(SO₄)₃, NaClO, Na₂S, Al₂S₃, NH₄ClO₂, Pb(NO₃)₂. Составьте уравнение гидролиза AlCl₃ и NaClO, определите pH среды в растворах этих солей.

10. Чему равна pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,001 моль/л.

11. Напишите реакции Cu(OH)₂ с H₂SO₄, которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.

12. Напишите уравнение диссоциации NH₄OH и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г NH₃ (н.у.).

13. В трех пробирках находятся растворы хлоридов калия, цинка и магния. Какие реакции будут проходить, если в каждую из пробирок добавлять раствор гидроксида натрия? Дайте пояснения.

14. Как изменится скорость химической реакции, если температура увеличится на 30° , а $\gamma = 2$. Дайте определение «скорость химической реакции»

15. С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании: O_2 , Cl_2 , HCl , H_2SO_4 (разб.), H_2SO_4 (конц.), $CuBr_2$, $Cu(OH)_2$. Приведите уравнения возможных реакций

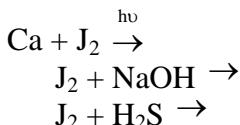
16. В каком направлении сместиться равновесие реакции: а) $2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons{V_2O_5} 2SO_3 + Q$
а. при повышении давления;
б. при понижении температуры;

17. б) $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{Fe} 2NH_3 + Q$
а. при увеличении концентрации NH_3 в реакционной смеси;
б. при уменьшении давления;
с. реакцию провести без катализатора. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

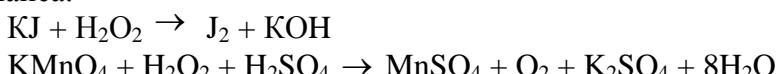
18. Напишите и уравните реакции $KMnO_4$ с $NaNO_2$ в кислой, нейтральной и щелочной средах.

19. Используя метод электронного баланса подберите коэффициенты для реакции:
 $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O + S$

20. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:

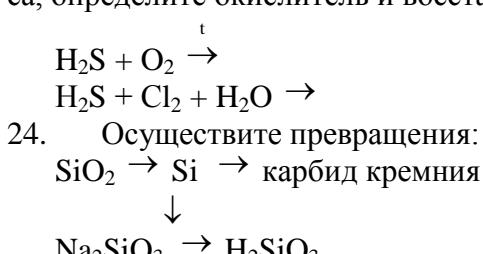


21. Рассчитайте коэффициент в уравнениях с использованием метода электронного баланса:

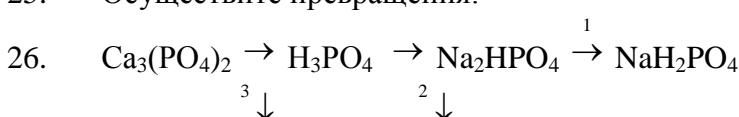


22. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.

23. Напишите уравнения, уравните с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.

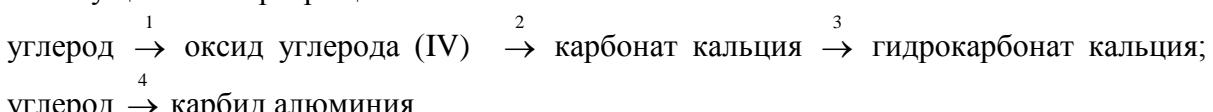


25. Осуществите превращения:



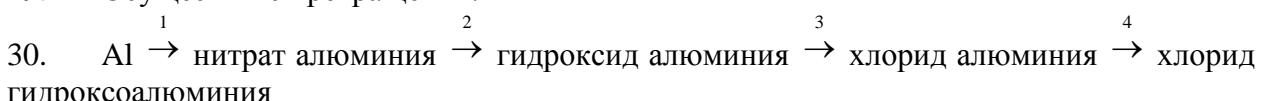
i.P Na_3PO_4

27. Осуществите превращения:



28. Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления

29. Осуществите превращения:



31. Для уравнения (1) приведите схему электронного баланса, определите окислитель и восстановитель. Для уравнений 2, 3, 4, запишите в молекулярном и сокращенном ионно-молекулярном виде

32. Осуществите превращения:

33. Цинк \rightarrow нитрат цинка \rightarrow гидроксид цинка \rightarrow цинкат натрия \rightarrow хлорид цинка.

34. Какую среду будет иметь раствор нитрата цинка в воде. Ответ поясните.

35. Осуществите превращения:

36. $X \xrightarrow{1} H_2S \xrightarrow{2} \text{оксид серы (IV)} \xrightarrow{3} \text{сернистая кислота} \xrightarrow{4} \text{сульфит натрия} \xrightarrow{5} \text{гидро-сульфит натрия} \xrightarrow{6} \text{сернистая кислота} \xrightarrow{7} \text{сульфат натрия}$

37. Для уравнения 6 приведите электронный баланс, для превращений (4), (5) напишите сокращенные ионно-молекулярные уравнения.

38. Осуществите превращения: $X \rightarrow Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow Na_2O \xrightarrow{H_2O} Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$

39. Осуществите превращения: $SiO_2 \xrightarrow{1} Si \xrightarrow{2} Na_2SiO_3 \xrightarrow[3]{(гидролиз)} H_2O$

40. Осуществите превращения: $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4Cl \rightarrow NH_4NO_3$

41.

i. $[Ag(NH_3)_2] \leftarrow NH_3$

42. Приведите электронную и электронно-графическую формулы атома железа. Определите характерные степени окисления. Осуществите превращения:



↓

↓



43. Составьте молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения для щелочи превращений:

44. Гидроксид бария \rightarrow нитрат бария $\xrightarrow{1} \xrightarrow{2}$ сульфат бария

45. Напишите электронную формулу атома хрома и катиона хрома $3+$. Сравните Кислотно-основные свойства гидроксидов хрома (II), (III), (VI).

Компетенция: **ОПК – 5 -Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности**

Вопросы к зачету

1. Предмет и методы аналитической химии.
2. Аналитический сигнал.
3. Качественный анализ. Основные принципы качественного анализа.
4. Аналитические реакции. Способы выполнения аналитических реакций
5. Условия выполнения аналитических реакций.
6. Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум).
7. Реакции специфические и селективные.
8. Факторы, влияющие на чувствительность аналитических реакций.
9. Макро-, полумикро- и микроанализ.
10. Аналитические классификации катионов и анионов. Групповые реагенты.
11. Первая аналитическая группа катионов.
12. Классификация анионов. Анионы 1-й, 2-й и 3-й аналитических групп. Особенности обнаружения анионов.

13. Анализ неизвестного вещества.
14. Химическое равновесие в гомогенных системах. Степень и константа электролитической диссоциации.
15. Сильные и слабые электролиты. Активность, коэффициент активности.
16. Ионное произведение воды. Определение pH в ходе анализа. Вычисление pH и pOH в водных растворах кислот и оснований.
17. Буферные системы в химическом анализе. Определение pH и pOH буферных систем.
18. Гидролиз солей в аналитической химии. Степень и константа гидролиза.
19. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
20. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Окислительно-восстановительный потенциал.
21. Направленность протекания окислительно-восстановительных реакций.
22. Предмет и методы количественного анализа. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы.
23. Точность аналитических определений. Ошибки систематические и случайные. Вычисление абсолютной и относительной погрешности.
24. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии.
25. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя).
26. Методы титриметрического анализа.
27. Первичные и вторичные стандартные растворы.
28. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.
29. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
30. Индикаторы кислотно-основного титрования.
31. Кривые кислотно-основного титрования.
32. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.
33. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора.
34. Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.

Практические задания:

1. Какую навеску сульфата железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ следует взять для определения в нем железа в виде Fe_2O_3 (считая норму осадка равной $\sim 0,2$ г)? Какой объем 1 н. раствора
2. BaCl_2 потребуется для осаждения иона SO_4^{2-} , если растворено 2 г медного купороса с массовой долей примесей 5%? Учтите избыток осадителя.
3. Какой объем 0,1 н. HCl потребуется для осаждения серебра из навески AgNO_3 массой 0,6 г?
4. Какой объем 0,5 н. раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ потребуется для осаждения иона Ca^{2+} из раствора, полученного при растворении CaCO_3 массой 0,7 г?
5. Вычислите массовую долю (%) гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса 0,1282 г; масса бюкса с навеской 6,7698 г; масса бюкса с навеской после высушивания 6,7506 г.
6. Из навески соединения бария получен осадок BaSO_4 массой 0,5864 г. Какой массе: а) Ba ; б) BaO ; в) $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует масса полученного осадка?
7. После соответствующей обработки 0,9000 г сульфата калия-алюминия получено Al_2O_3 массой 0,0967 г. Вычислите массовую долю (%) алюминия в исследуемом веществе.
8. В чем отличия титриметрического анализа от гравиметрического?
9. Что такое точка эквивалентности, как ее определяют?

10. Чему равны молярные массы эквивалентов H_2SO_4 , H_2SO_3 , $Mg(OH)_2$ и $Ba(OH)_2$ в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?
11. Что такое титр раствора? Какова масса HNO_3 , содержащаяся в 500 мл раствора, если титр его равен 0,006300 г/мл?
12. Титр раствора HCl равен 0,003592 г/мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.
13. Имеется 0,1205 н раствор H_2SO_4 . Определите его титр.
14. На титрование 20,00 мл раствора HNO_3 затрачено 15,00 мл 0,1200 н раствора $NaOH$. Вычислите концентрацию, титр и массу HNO_3 в 250 мл раствора..
15. Какой объем 0,1500 н раствора $NaOH$ пойдет на титрование: а) 21,00 мл 0,1133 н раствора HCl ; б) 21,00 мл раствора HCl с титром 0,003810?
16. Какова молярная концентрация эквивалентов раствора $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, полученного растворением 1,7334 г ее в мерной колбе вместимостью 250 мл?
17. Что такое первичные стандартные растворы?
18. Навеску сильвинита 0,9320 г растворили и довели объем водой до 250 мл; взяли 25,00 этого раствора для титрования 0,01514 н раствором нитрата серебра; на титрование израсходовали 21,30 мл $AgNO_3$. Вычислите массовую долю (%) хлорида калия в сильвините.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы:

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устраниТЬ с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по об-

разцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студента при ответе на коллоквиуме:

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устраниить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критериями **оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки на зачете:

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Макарова О.В. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макарова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/730.html>

2. Афонина Л.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Афонина Л.И., Апарнев А.И., Казакова А.А— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47698.html>

3. Юстратова В.Ф. Аналитическая химия. Количественный химический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юстратова В.Ф., Миццева Г.Н., Мочалова И.А.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005.— 161 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14352.html>

4. Сизова Л.С. Аналитическая химия. Оптические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сизова Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006.— 179 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14353.html>

Дополнительная учебная литература

1. Пестунова С. А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 161 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf

2 Кайгородова Е. А. Неорганическая и аналитическая химия : учеб.-метод. пособие / Е. А. Кайгородова, И. И. Сидорова. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 138 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigoro_dova.pdf.

3. Пестунова С. А. Растворы и другие дисперсные системы: учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар, 2013. – 479 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf

4. Химия неметаллов: учеб. пособие / Э. А. Александрова, И. И. Сидорова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 355 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/02_KHimija_nemetallov_Aleksandrova_EH.A._Sidorova_I.I.pdf

5. Кайгородова Е. А. Неорганическая и аналитическая химия : учеб.-метод. пособие / Е. А. Кайгородова, И. И. Сидорова. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 88 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/KHimija_elementov_pv.pdf

6. Александрова Э.А. Химия металлов : учеб.пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко - Краснодар, КубГАУ, 2015 - 299 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Александрова Э. А. Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов по неорганической химии: учеб.-метод. разраб. / Э. А. Александрова, И. Ю. Тимофеева. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 88 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadanija_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_EH.A._Timofeeva_I.JU.pdf

2. Химия (основы общей и неорганической, аналитическая) : метод. указания / сост. С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 104 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Na_pechat.2019_Pestunova_MU_PP_PT_FINISH_Indiv_zadaniya_499_296_v1_PDF

3. Химия неорганическая и аналитическая : рабочая тетрадь / Н. Е. Косянок. – Краснодар :КубГАУ, 2016. – 60 с.https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_KHimiya_neorganicheskaja_i_analiticheskaja_Rabochaja_tetrad_dlja_specialnosti_36.03.02_Zootekhnija.pdf

4. Гайдукова Н. Г. Тестовые задания по аналитической химии для самостоятельной работы: учеб. пособие. / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 95 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadaniya_po_analiticheskoi_khimii_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov.GaidukovaNG.ShabanovaIV.pdf

5. Рабочая тетрадь по аналитической химии:– Краснодар: КубГАУ, 2013, 109 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/RT_po_analiticheskoi_khimii.pdf

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Неорганическая и аналитическая химия	<p>Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий . сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №133 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7 кв.м; Учебная специализированная лаборатория электрохимических методов исследования (кафедры химии) . лабораторное оборудование (кондуктометр — 2 шт.; иономер — 2 шт.; встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.; рн-метр — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №132 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 64,6 кв.м; Учебная специализированная лаборатория общей химии (кафедры химии) . лабораторное оборудование (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №127 ЗОО, площадь — 21,5 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; весы — 1 шт.; дозатор — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; калориметр — 2 шт.; мельница — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.).</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13