

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Перерабатывающих  
технологий, доцент

А.В Степовой

«16» июня 2021 г.



## Рабочая программа дисциплины

### Неорганическая и аналитическая химия

Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования

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**

**2021**

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:  
ст. преподаватель



Н. А. Макарова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 17.05.212 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой,  
профессор



Е.А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 10 от 15.06.2021 г.

Председатель  
методической комиссии  
д-р техн. 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 АОПОП 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 АОПОП ВО**

«Неорганическая и аналитическая химия» является дисциплиной обязательной части АОПОП 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
<b>Контактная работа</b>	67	11
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	66	10
— лекции	34	4
— лабораторные	32	6
— внеаудиторная		
— зачет	1	1
— экзамен		
<b>Самостоятельная работа</b>	41	97
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы		
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108
в том числе в форме практической подготовки	-	-

## 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	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<b>Основные понятия и законы химии</b> Классы неорганических соединений Теория строения атома и периодический закон Д. И. Менделеева Энергетика и направление протекания химических процессов Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	ОП К-1 ОП К-5	1	14					8	15
2	<b>Химические свойства веществ</b> Химия р-элементов, s-элементов, d-элементов Комплексные соединения Окислительно-восстановительные процессы	ОП К-1 ОП К-5	1	10					8	15
3	<b>Основы аналитической химии</b> Качественный анализ Гравиметрический анализ Титриметрические методы анализа	ОП К-1 ОП К-5	1	10					16	11
Итого				34				32		41

## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
1	<b>Основные понятия и законы химии</b> Классы неорганических соединений Теория строения атома и периодический закон Д. И. Менделеева Энергетика и направление протекания химических процессов Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	ОП К-1 ОП К-5	1	1				2		30
2	<b>Химические свойства веществ</b> Химия р-элементов, s-элементов, d-элементов Комплексные соединения	ОП К-1 ОП К-5	1	1				2		30
3	<b>Основы аналитической химии</b> Качественный анализ Гравиметрический анализ Титриметрические методы анализа	ОП К-1 ОП К-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\\_zadaniya\\_dlja\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov\\_po\\_khimii\\_Aleksandrova\\_EH.A.\\_Timofeeva\\_I.JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadaniya_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\\_499296\\_v1.PDF](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\\_i\\_khimii\\_Kosjanok\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_i_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](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\\_dlja\\_specialnosti\\_35.03.07\\_Zootekhnija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_KHimija_neorganicheskaja_i_analiticheskaja_Rabochaja_tetrad_dlja_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\\_dlja\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov.GaidukovaNG.ShabanoaIV.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadaniya_po_analiticheskoi_khimii_dlja_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](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](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 АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП 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

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
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
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	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недо-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы	Тестирование

	базовые навыки об основных законах естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	четами об основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	стрированы базовые навыки при решении стандартных задач об основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	навыки при решении нестандартных задач об основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	
ИД-2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки демонстраций знаний основных законов знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами демонстраций знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач демонстраций основных знаний законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач демонстраций знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Реферат Контрольные работы, коллоквиумы

	скохозяйственной продукции		работки и хранения сельскохозяйственной продукции	скохозяйственной продукции	
ИД-3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Индивидуальные задания для самоподготовки

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

ИД-1 Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены	Реферат Контрольные работы, коллоквиумы
--	--	--	---	---	---

	ошибки, не продемонстрированы базовые навыки проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач проводить экспериментальные 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	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами проводить экспериментальные исследования в области производства,	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач проводить экспериментальные исследования в области производств,	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач проводить экспериментальные	Реферат Контрольные работы, коллоквиумы

		переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	изводства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	
ИД-3 Использует классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки использующие классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами использовать классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач использующие классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач использовать классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Реферат Контрольные работы

				водства	
--	--	--	--	---------	--

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП 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 т: Число [3]

№6

Отношение массы кислорода и фосфора в формуле  $P_2O_5$

- 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  $NaOH + H_3PO_4$  относится к реакции

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

№10

Сумма всех коэффициентов в реакции  $KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O$  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

- А)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 =$   
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)  $\text{HCOOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$   
В)  $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 =$   
Г)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$

- 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

- А)  $\text{HBr} + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$   
Б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 =$   
В)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Fe}(\text{OH})_2 =$   
Г)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}_5 =$

- 1  А)  
2  Б)  
3  В)  
4  Г)

#### №25

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

- 1  5  
2  7  
3  8  
4  9

### Задания для контрольной работы

#### Вариант № 1

- Напишите формулы соединений: 1) оксид меди 2) хлорид дигидроксоалюминия 3) дигидрофосфат калия 4) угольная кислота 5) гидроксид магния
- Напишите уравнения реакций для следующих превращений:  
$$\text{K} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4$$
- Рассчитайте, сколько молекул содержится в гидроксиде натрия массой 40 г.
- Дайте полную характеристику элемента № 34

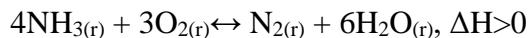
5. Для соединений  $N_2$ ,  $H_2S$ ,  $Cu$ ,  $CuCl$

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  $N_2$

7. Для комплексного соединения  $[Cr(NH_3)_3(H_2O)Cl_2]Cl$

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

1. Кривая титрования. Что такое точка эквивалентности, линия нейтральности, скачок титрования?

2. Стандартные и стандартизованные растворы. Как определяют их концентрацию.

3. Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора гидроксида натрия, если на титрование 15 мл этого раствора затрачено 10 мл 0,1500 н раствора соляной кислоты?

4. Чему равен титр 1 н раствора  $Fe_2(SO_4)_3$ ?

5. Вычислить число молекул гидратированной воды в кристаллогидрате нитрата алюминия, если при прокаливании 0,8253 г вещества получено 0,1121 г оксида алюминия.

6. Вычислить произведение растворимости хлорида серебра, если в 1 л воды растворяется 0,00172 г вещества.

7. Определить молярную концентрацию насыщенного раствора гидроксида железа (III) ( $ПР=3,8 \cdot 10^{-38}$ )

## Темы рефератов

1. Физико-химические свойства кислорода, его значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

2. Консерванты, состав, свойства, области применения.

3. Общие свойства натрия, калия и других элементов IA-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

4. Общие свойства магния кальция и других элементов II A-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

5. Общие свойства бора, алюминия и других элементов IIIA-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

6. Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVA-подгруппы, их соединения, значение углерода и кремния в при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

7. Общие свойства азота, фосфора и других элементов VA-подгруппы, их соединения, значение азота при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

8. Общие свойства кислорода, серы и других элементов VIA-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

9. Общие свойства элементов VII A-подгруппы, их соединения, значение при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.
10. 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:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ . 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:  $\text{F}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Br}$ ,  $\text{I}$ . Строение атома. Нахождение в природе. Получение.  
Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

26. Галогеноводороды:  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ . Свойства кислот.  
27. Кислородные соединения хлора:  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ . Хлорная известь

28. Халькогены:  $\text{O}$ ,  $\text{S}$ : 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:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ .  
31. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.  
32. Серная кислота, получение, свойства, соли.  
33. Действие  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 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:  $P_2O_3$ ,  $P_2O_5$ . Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Соли
  38. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Оксиды:  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $SiO_2$ . 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  $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$ , 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 ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) 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  $Mg^{2+}$ .
5. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора  $FeCl_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaCl$ . 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  $Cu(NO_3)_2$ .
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:  $AlCl_3$ ,  $CsCl$ ,  $K_2SiO_3$ ,  $Fe(SO_4)_3$ ,  $NaClO$ ,  $Na_2S$ ,  $Al_2S_3$ ,  $NH_4ClO_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$ . Составьте уравнение гидролиза  $AlCl_3$  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  $H_2SO_4$ , которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.
12. Напишите уравнение диссоциации  $NH_4OH$  и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г  $NH_3$  (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  $30^0$ , 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:  
 $Ca + J_2 \xrightarrow{h\nu} J_2 + NaOH \rightarrow J_2 + H_2S \rightarrow$
21. Рассчитайте коэффициент в уравнениях с использованием метода электронного баланса:  
 $KJ + H_2O_2 \rightarrow J_2 + KOH$   
 $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + O_2 + K_2SO_4 + 8H_2O$
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.
24. Осуществите превращения:  
 $SiO_2 \xrightarrow{\downarrow} Si \rightarrow$  карбид кремния  
 $Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3$
25. Осуществите превращения:
26.  $Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow[3 \downarrow]{1} H_3PO_4 \xrightarrow[2 \downarrow]{1} Na_2HPO_4 \xrightarrow{1} NaH_2PO_4$
- i.P  $Na_3PO_4$
27. Осуществите превращения:  
 углерод  $\xrightarrow{1}$  оксид углерода (IV)  $\xrightarrow{2}$  карбонат кальция  $\xrightarrow{3}$  гидрокарбонат кальция;  
 $\xrightarrow{4}$  углерод  $\rightarrow$  карбид алюминия.
28. Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления
29. Осуществите превращения:

30.  $\overset{1}{\text{Al}} \rightarrow \overset{2}{\text{нитрат алюминия}} \rightarrow \overset{3}{\text{гидроксид алюминия}} \rightarrow \overset{4}{\text{хлорид алюминия}} \rightarrow \text{хлорид гидроксоалюминия}$

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.  $\overset{1}{\text{X}} \rightarrow \overset{2}{\text{H}_2\text{S}} \rightarrow \overset{3}{\text{оксид серы (IV)}} \rightarrow \overset{4}{\text{сернистая кислота}} \rightarrow \overset{5}{\text{сульфит натрия}} \rightarrow \text{гидро-сульфит натрия} \rightarrow \overset{6}{\text{сернистая кислота}} \rightarrow \overset{7}{\text{сульфат натрия}}$

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

38. Осуществите превращения:  $\text{X} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \overset{\text{H}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$ .

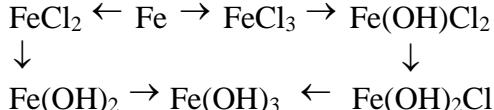
39. Осуществите превращения:  $\overset{1}{\text{SiO}_2} \rightarrow \overset{2}{\text{Si}} \rightarrow \overset{3}{\text{Na}_2\text{SiO}_3} \rightarrow \text{(гидролиз)}$

40. Осуществите превращения:  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$

41.

i.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \leftarrow \text{NH}_3$

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  $\overset{1}{\rightarrow}$  нитрат бария  $\overset{2}{\rightarrow}$  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

- Предмет и методы аналитической химии.
- Аналитический сигнал.
- Качественный анализ. Основные принципы качественного анализа.
- Аналитические реакции. Способы выполнения аналитических реакций
- Условия выполнения аналитических реакций.
- Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум).
- Реакции специфические и селективные.
- Факторы, влияющие на чувствительность аналитических реакций.
- Макро-, полумикро- и микроанализ.
- 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  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (считая норму осадка равной  $\sim 0,2$  г)? Какой объем 1 н. раствора
2.  $\text{BaCl}_2$  потребуется для осаждения иона  $\text{SO}_4^{2-}$ , если растворено 2 г медного купороса с массовой долей примесей 5%? Учтите избыток осадителя.
3. Какой объем 0,1 н.  $\text{HCl}$  потребуется для осаждения серебра из навески  $\text{AgNO}_3$  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  $\text{Ca}^{2+}$  из раствора, полученного при растворении  $\text{CaCO}_3$  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  $\text{BaSO}_4$  массой 0,5864 г. Какой массе: а)  $\text{Ba}$ ; б)  $\text{BaO}$ ; 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  $\text{Al}_2\text{O}_3$  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  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?
11. Что такое титр раствора? Какова масса  $\text{HNO}_3$ , содержащаяся в 500 мл раствора, если титр его равен 0,006300 г/мл?
12. Титр раствора  $\text{HCl}$  равен 0,003592 г/мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.
13. Имеется 0,1205 н раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Определите его титр.
14. На титрование 20,00 мл раствора  $\text{HNO}_3$  затрачено 15,00 мл 0,1200 н раствора  $\text{NaOH}$ . Вычислите концентрацию, титр и массу  $\text{HNO}_3$  в 250 мл раствора..
15. Какой объем 0,1500 н раствора  $\text{NaOH}$  пойдет на титрование: а) 21,00 мл 0,1133 н раствора  $\text{HCl}$ ; б) 21,00 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром 0,003810?
16. Какова молярная концентрация эквивалентов раствора  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 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  $\text{AgNO}_3$ . 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 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.

**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 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 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., Микилева 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](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\\_Kaigorodova.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.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](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](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\\_ehlementov\\_pv.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/KHimija_ehlementov_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.	Znaniум.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

#### 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\\_zadaniya\\_dlja\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov\\_po\\_khimii\\_Aleksandrova\\_E.H.A.\\_Timofeeva\\_I.JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadaniya_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_E.H.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](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\\_KHimija\\_neorganicheskaja\\_i\\_analiticheskaja\\_Rabochaja\\_tetrad\\_dlja\\_specialnosti\\_36.03.02\\_Zootekhnija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_KHimija_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](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](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	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### **11.3 Доступ к сети Интернет**

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

## **12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

### **Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности**

№ п/п	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)
1	2	3	4
1	Неорганическая и аналитическая химия	Помещение №221 ГУК, площадь — 101кв.м; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т. ч. для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2	Неорганическая и аналитическая химия	Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

## **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li></ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li></ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li></ul> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АО-ПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечивающие в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскоглядную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий

для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, гlosсарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты.

ты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и

самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.