





**Разработчики:**

Доцент, кафедра химии Шабанова И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №974, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник в области ветеринарии", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 712н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний о химических свойствах неорганических веществ, входящих в состав лекарственных препаратов и кормов, используемых в ветеринарии, умения проводить химический анализ препаратов, в том числе, животного происхождения

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания о неорганических веществах, входящих в состав кормов, премиксов, лекарственных препаратов,
- освоить основы проведения ветеринарно-санитарной экспертизы с использованием средств химического анализа,
- изучить методы анализа состава материала животного происхождения с применением современных методов и оборудования,
- иметь представление о химических процессах, протекающих в живых организмах и их влияние на химический состав материала животного происхождения.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводит их классификацию, оценивает и представляет в числовой или иной форме информацию о степени их влияния.

*Знать:*

УК-1.1/Зн1 методику анализа проблемных ситуаций, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводить их классификацию, оценивать и представлять в числовой или иной форме информацию о степени их влияния

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 анализировать проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводить их классификацию, оценивать и представлять в числовой или иной форме информацию о степени их влияния

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 способностью анализировать проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводить их классификацию, оценивать и представлять в числовой или иной форме информацию о степени их влияния

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций.

*Знать:*

УК-1.2/Зн1 методы анализа информации, необходимой для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций

*Уметь:*

УК-1.2/Ум1 находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения.

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 рассматривать возможные варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения

*Владеть:*

УК-1.3/Нв1 способностью рассматривать возможные варианты поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения

УК-1.4 Аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе фактов, собственных знаний, опыта, мнений, оценок других участников деятельности. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

*Знать:*

УК-1.4/Зн1 этапы формирования собственных суждений и оценок. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждений и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций, определяет и оценивает последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций.

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 методику определения и оценивания последствий возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 определять и оценивать последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 способностью вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций, определять и оценивать последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций

ПК-П1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным

ПК-П1.1 Знает анатомо-физиологические основы функционирования организма

*Знать:*

ПК-П1.1/Зн1 анатомо-физиологические основы функционирования организма

*Уметь:*

ПК-П1.1/Ум1 дифференцировать анатомо-физиологические показатели животных различных видов

*Владеть:*

ПК-П1.1/Нв1 анатомо-физиологическими основами функционирования организма

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Неорганическая и аналитическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, Заочная форма обучения - 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	51	3	28	20	39	Экзамен (54)
Всего	144	4	51	3	28	20	39	54

#### Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Первый семестр	144	4	15	3	8	4	129	Контроль ная работа Экзамен
Всего	144	4	15	3	8	4	129	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Общая химия</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	УК-1.1
Тема 1.1. Строение атома	7	1	2	2	2	УК-1.2
Тема 1.2. Основные законы химии	8		2	2	4	УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.3. Кинетика химических реакций	10		2	2	6	УК-1.5 ПК-П1.1
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	УК-1.1 УК-1.2
Тема 2.1. Растворы	16		6	4	6	УК-1.3
Тема 2.2. Химия металлов	10		2	2	6	УК-1.4 УК-1.5
Тема 2.3. Химия металлов	11	1	2	2	6	ПК-П1.1
<b>Раздел 3. Аналитическая химия</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	УК-1.1 УК-1.2
Тема 3.1. Основы качественного анализа	9		4	2	3	УК-1.3 УК-1.4
Тема 3.2. Гравиметрический анализ	9		4	2	3	УК-1.5 ПК-П1.1
Тема 3.3. Титриметрия	10	1	4	2	3	
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>39</b>	

#### Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы

<b>Раздел 1. Общая химия</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	УК-1.1
Тема 1.1. Строение атома	15				15	УК-1.2
Тема 1.2. Основные законы химии	20	1	2	2	15	УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.3. Кинетика химических реакций	15				15	УК-1.5 ПК-П1.1
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>45</b>	УК-1.1 УК-1.2
Тема 2.1. Растворы	18	1	2		15	УК-1.3
Тема 2.2. Химия металлов	15				15	УК-1.4 УК-1.5
Тема 2.3. Химия металлов	15				15	ПК-П1.1
<b>Раздел 3. Аналитическая химия</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	УК-1.1 УК-1.2
Тема 3.1. Основы качественного анализа	15				15	УК-1.3 УК-1.4
Тема 3.2. Гравиметрический анализ	14				14	УК-1.5 ПК-П1.1
Тема 3.3. Титриметрия	17	1	4	2	10	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>129</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Общая химия*

*(Заочная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 45ч.; Очная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

#### *Тема 1.1. Строение атома*

*(Очная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)*

Учения о строении атома  
Периодическая система  
Характеристика атома

#### *Тема 1.2. Основные законы химии*

*(Заочная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

1. Понятие о веществе
2. Эквивалент
3. Закон сохранения массы

#### *Тема 1.3. Кинетика химических реакций*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)*

Скорость реакции  
Химическое равновесие

### *Раздел 2. Неорганическая химия*

*(Заочная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 45ч.; Очная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

### *Тема 2.1. Растворы*

*(Заочная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Концентрация растворов

Теория электролитической диссоциации

Гидролиз растворов

### *Тема 2.2. Химия металлов*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)*

Свойства галогенов

Свойства элементов 5 и 6 руппы

### *Тема 2.3. Химия металлов*

*(Очная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)*

Щелочные металлы

Микроэлементы

## **Раздел 3. Аналитическая химия**

***(Заочная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 39ч.; Очная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)***

### *Тема 3.1. Основы качественного анализа*

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)*

Качественные реакции на катионы и анионы

Специфические и селективные реакции

### *Тема 3.2. Гравиметрический анализ*

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 14ч.)*

Произведение растворимости

Основы гравиметрического анализ

### *Тема 3.3. Титриметрия*

*(Заочная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Кислотно-основное титрование

Комплексометрия

Окислительно-восстановительное титрование

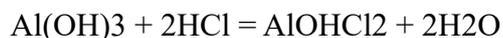
## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Общая химия**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Рассчитайте молярную массу эквивалента  $Al(OH)_3$  в реакции



2.  $\text{NO}_3^-$ - проявляет в окислительно-восстановительных реакциях свойства:

только восстановительные

только окислительные

окислительно-восстановительные

кислотно-основные

3. Аллотропные видоизменения вещества

имеют одинаковый качественный состав

могут отличаться числом атомов в молекуле

отличаются по физическим свойствам

могут иметь различные кристаллические решётки

4. Молярный объем – это

величина, равная 22,4 л для различных газов при н. у.

объём одной молекулы газа

величина, равная отношению объема газа к его количеству

объём, занимаемый  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекулами газа

5. Простые вещества отличаются от сложных

состоят из атомов одного вида

в химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ

состоят из атомов разных видов

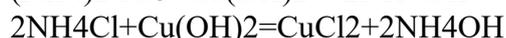
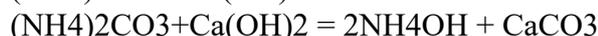
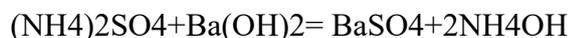
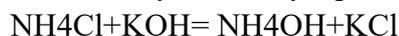
простых веществ известно больше, чем сложных

## **Раздел 2. Неорганическая химия**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Сокращенному ионно-молекулярному уравнению  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_4\text{OH}$  соответствует молекулярное



2. Медь реагирует с

$\text{H}_2\text{SO}_4$  разб.

$\text{CO}$

$\text{HCl}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$  конц.

3. Гидролизу не подвергается соль

$\text{NaNO}_2$

$\text{AlCl}_3$

$\text{BaS}$

$\text{Na}_2\text{SO}_4$

4. Гидросульфат железа (II) имеет формулу...

$\text{FeOHSO}_4$

$(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$

$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$

$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$

5. Значение  $\text{pH} < 7$  в водном растворе соли

$\text{Cr}(\text{NO}_2)_2$

$\text{Na}_2\text{CO}_3$

$\text{CuSO}_4$

$\text{BaCl}_2$

## **Раздел 3. Аналитическая химия**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. При титровании раствора органической кислоты раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина окраска индикатора в КТТ

бесцветная

малиновая

желтая

темно-синяя

2. Титрование по реакции



относится к методу

осадительного титрования

редоксиметрии

кислотно-основного титрования

комплексометрии

3. Количество титранта, расходуемое на титрование

равно по объему анализируемому раствору

избыточное

меньше, чем объем анализируемого раствора

эквивалентно количеству определяемого вещества

4. Масса NaCl для приготовления 100 мл 0,01 М раствора равна

5,850 г

0,585 г

0,0585 г

58,500 г

5. Специфические аналитические реакции - это реакции

1) идущие до конца

2) обнаружения только одного вещества

3) комплексообразования

4) осаждения

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-П.1*

*Вопросы/Задания:*

1. Общая химия

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, моль, молярная масса.

2. Общая характеристика металлов, их физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева Внутреннее строение металлов. Химические свойства металлов.

3. Химическое равновесие, принцип Ле Шателье Закон действующих масс

4. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии М. В. Ломоносова, закон постоянства состава химических соединений Пруста.

5. Бериллий, магний, алюминий. Физические и химические свойства, их соединения. Амфотерность оксидов и гидроксидов бериллия и алюминия

6. Виды коррозии металлов. Коррозия луженого железа в различной среде.

7. Классы неорганических соединений; оксиды основные, кислотные и амфотерные. Опишите химические свойства оксида кальция и оксида серы (VI).

8. Тяжёлые металлы, d-элементы I-VIII подгрупп. Химия элементов семейства железа, их сплавы и их химические соединения.

9. Концентрация растворов, способы ее выражения. Законы Рауля.

10. Эквивалент, количество вещества эквивалента, молярная масса эквивалентов. Закон эквивалентов
11. Методы определения водородного показателя. Буферные растворы
12. Оксиды и гидроксиды марганца, их свойства. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.
13. Закон Авогадро, следствие из закона. Постоянная Авогадро. Понятие о молярном объёме.
14. Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия в кислой и нейтральной среде.
15. Возникновение и развитие проблемы строения атома. Ядерная модель атома по Э. Резерфорду. Состав атомных ядер, протонно-нейтронная теория Д.Д. Игнатенко и Е.Н. Гапона. Изотопы.
16. Химия полимеров. Способы получения полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры.
17. Виды окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры.
18. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза.
19. Основные постулаты Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии. Квантовые числа, энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали.
20. Бериллий, алюминий. Физические и химические свойства, использование их соединений в хранении пищевых продуктов на примереи алюминиевой тары .
21. Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М.Клечковского. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. Характеристика элементов исходя из строения их атомов.

## 2. Неорганическая химия

1. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.
2. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO<sub>2</sub>, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>. Хлорная известь
3. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе.Получение.
4. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
5. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.
6. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.
7. Серная кислота, получение, свойства, соли. Действие H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, на металлы и неметаллы.
8. Азот, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическое значение.
9. Аммиак, получение, свойства (физ. и хим.). Соли аммония. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР.
10. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы..
11. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Соли.
12. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение.
13. 38. Оксиды: CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения
14. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.
15. Металлы - d элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co, Cr: . Нахождение в природе.
16. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды. Важнейшие соединения.
17. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л
18. Рассчитайте массу безводного хлорида магния, необходимого для приготовления:
  - а) 0,1 м раствора
  - б) 0,2 н раствора
  - в) 1% раствора
19. Рассчитайте, какую массу медного купороса (CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.

20. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния  $Mg^{2+}$ .
21. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора  $FeCl_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaCl$ . Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза
22. Как, пользуясь индикатором, различить растворы  $KCN$ ,  $KCl$ ,  $HCl$ . Ответ поясните уравнениями реакций.

### 3. Аналитическая химия

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. Вторая аналитическая группа катионов. Действие группового реагента.
13. Общая характеристика катионов «тяжелых металлов». Аналитические реакции катионов марганца(II), железа (II и III), цинка, кобальта, свинца, никеля, меди, кадмия.
14. Классификация анионов. Анионы 1-й, 2-й и 3-й аналитических групп. Особенности обнаружения анионов.
15. Ход анализа катионов 1-й и 2-й аналитических групп.
16. Анализ неизвестного вещества.
17. Химическое равновесие в гомогенных системах. Степень и константа электролитической диссоциации.
18. Сильные и слабые электролиты. Активность, коэффициент активности.
19. Протолитическая теория кислот и оснований.
20. Ионное произведение воды. Определение pH в ходе анализа. Вычисление pH и pOH в водных растворах кислот и оснований.
21. Буферные системы в химическом анализе. Определение pH и pOH буферных систем.
22. Гидролиз солей в аналитической химии. Степень и константа гидролиза.
23. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
24. Влияние одноименных ионов на растворимость малорастворимого электролита. Солевой эффект.
25. Условия образования осадков.
26. Фракционированное (дробное) осаждение ионов.
27. Условия растворения осадков.
28. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Окислительно-восстановительный потенциал.
29. Направленность протекания окислительно-восстановительных реакций.
30. Предмет и методы количественного анализа. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы.
31. Точность аналитических определений. Ошибки систематические и случайные. Вычисление абсолютной и относительной погрешности.
32. Гравиметрический анализ. Сущность и методы гравиметрического анализа.
33. Подготовка вещества к количественному анализу. Выбор величины навески.
34. Растворение анализируемого вещества. Выбор осадителя. Расчет объема осадителя.
35. Условия осаждения кристаллических осадков.
36. Условия осаждения аморфных осадков.
37. Соосаждение.
38. Фильтрация и промывание осадков. Виды промывных жидкостей. Проба на полноту

удаления примесей.

39. Высушивание и прокаливание осадка. Фактор пересчета.

40. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии.

41. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя).

42. Методы титриметрического анализа.

43. Первичные и вторичные стандартные растворы.

44. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.

45. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.

46. Индикаторы кислотно-основного титрования.

47. Кривые кислотно-основного титрования.

48. Осадительное титрование. Сущность метода. Аргентометрия.

49. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.

50. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора.

51. Иодометрия. Крахмал как индикатор иодометрии.

52. Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.

*Заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-III.1*

Вопросы/Задания:

#### 1. Общая химия

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, моль, молярная масса.
2. Общая характеристика металлов, их физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева Внутреннее строение металлов. Химические свойства металлов.
3. Химическое равновесие, принцип Ле Шателье Закон действующих масс
4. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии М. В. Ломоносова, закон постоянства состава химических соединений Пруста.
5. Бериллий, магний, алюминий. Физические и химические свойства, их соединения. Амфотерность оксидов и гидроксидов бериллия и алюминия
6. Виды коррозии металлов. Коррозия луженого железа в различной среде.
7. Классы неорганических соединений; оксиды основные, кислотные и амфотерные. Опишите химические свойства оксида кальция и оксида серы (VI).
8. Тяжёлые металлы, d-элементы I-VIII подгрупп. Химия элементов семейства железа, их сплавы и их химические соединения.
9. Концентрация растворов, способы ее выражения. Законы Рауля.
10. Эквивалент, количество вещества эквивалента, молярная масса эквивалентов. Закон эквивалентов
11. Методы определения водородного показателя. Буферные растворы
12. Оксиды и гидроксиды марганца, их свойства. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.
13. Закон Авогадро, следствие из закона. Постоянная Авогадро. Понятие о молярном объёме.
14. Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия в кислой и нейтральной среде.
15. Возникновение и развитие проблемы строения атома. Ядерная модель атома по Э. Резерфорду. Состав атомных ядер, протонно-нейтронная теория Д.Д. Игнатенко и Е.Н. Гапона. Изотопы.
16. Химия полимеров. Способы получения полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры.
17. Виды окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры.
18. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза.
19. Основные постулаты Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии. Квантовые числа, энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали.

20. Бериллий, алюминий. Физические и химические свойства, использование их соединений в хранении пищевых продуктов на примере алюминиевой тары .

21. Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М.Клечковского. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. Характеристика элементов исходя из строения их атомов.

## 2. Неорганическая химия

1. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.
2. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO<sub>2</sub>, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>. Хлорная известь
3. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение.
4. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
5. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.
6. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.
7. Серная кислота, получение, свойства, соли. Действие H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, на металлы и неметаллы.
8. Азот, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическое значение.
9. Аммиак, получение, свойства (физ. и хим.). Соли аммония. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР.
10. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы..
11. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Соли.
12. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение.
13. 38. Оксиды: CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения
14. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.
15. Металлы - d элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co, Cr: . Нахождение в природе.
16. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды. Важнейшие соединения.
17. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л
18. Рассчитайте массу безводного хлорида магния, необходимого для приготовления:
  - а) 0,1 м раствора
  - б) 0,2 н раствора
  - в) 1% раствора
19. Рассчитайте, какую массу медного купороса (CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.
20. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния Mg<sup>2+</sup>.
21. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора FeCl<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl. Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза
22. Как, пользуясь индикатором, различить растворы KCN, KCl, HCl. Ответ поясните уравнениями реакций.

## 3. Аналитическая химия

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. Вторая аналитическая группа катионов. Действие группового реагента.
13. Общая характеристика катионов «тяжелых металлов». Аналитические реакции катионов марганца(II), железа (II и III), цинка, кобальта, свинца, никеля, меди, кадмия.
14. Классификация анионов. Анионы 1-й, 2-й и 3-й аналитических групп. Особенности обнаружения анионов.
15. Ход анализа катионов 1-й и 2-й аналитических групп.
16. Анализ неизвестного вещества.
17. Химическое равновесие в гомогенных системах. Степень и константа электролитической диссоциации.
18. Сильные и слабые электролиты. Активность, коэффициент активности.
19. Протолитическая теория кислот и оснований.
20. Ионное произведение воды. Определение pH в ходе анализа. Вычисление pH и pOH в водных растворах кислот и оснований.
21. Буферные системы в химическом анализе. Определение pH и pOH буферных систем.
22. Гидролиз солей в аналитической химии. Степень и константа гидролиза.
23. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
24. Влияние одноименных ионов на растворимость малорастворимого электролита. Солевой эффект.
25. Условия образования осадков.
26. Фракционированное (дробное) осаждение ионов.
27. Условия растворения осадков.
28. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Окислительно-восстановительный потенциал.
29. Направленность протекания окислительно-восстановительных реакций.
30. Предмет и методы количественного анализа. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы.
31. Точность аналитических определений. Ошибки систематические и случайные. Вычисление абсолютной и относительной погрешности.
32. Гравиметрический анализ. Сущность и методы гравиметрического анализа.
33. Подготовка вещества к количественному анализу. Выбор величины навески.
34. Растворение анализируемого вещества. Выбор осадителя. Расчет объема осадителя.
35. Условия осаждения кристаллических осадков.
36. Условия осаждения аморфных осадков.
37. Соосаждение.
38. Фильтрование и промывание осадков. Виды промывных жидкостей. Проба на полноту удаления примесей.
39. Высушивание и прокаливание осадка. Фактор пересчета.
40. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии.
41. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя).
42. Методы титриметрического анализа.
43. Первичные и вторичные стандартные растворы.
44. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.
45. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
46. Индикаторы кислотно-основного титрования.
47. Кривые кислотно-основного титрования.
48. Осадительное титрование. Сущность метода. Аргентометрия.
49. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.
50. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора.
51. Иодометрия. Крахмал как индикатор иодометрии.
52. Комплексометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.

Вопросы/Задания:

1. Общая и неорганическая химия

ВАРИАНТ № 1

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{K}_2\text{CrO}_3$  и  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
2. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280г воды и 40г глюкозы.
3. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей:  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ .
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросульфита натрия, сульфида алюминия, фосфорной кислоты, гидроксида хрома (3), сульфата гидроксида железа(3)
5. Какие смеси называются буферными? Приведите примеры. Чему равна концентрация  $\text{H}^+$  в 0,01м растворе  $\text{HI}$  и  $\text{pOH}$  этого раствора?

ВАРИАНТ № 2

- 1 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{FeSO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ; в)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$ .
2. 1мл 25% (по массе) раствора содержит 0,458г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
3. Какое значение  $\text{pH}$  ( $>7$  и  $<7$ ) имеют растворы солей  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CoSO}_4$ ,  $\text{RbCl}$ . Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза.
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросульфита натрия, сульфида алюминия, фосфорной кислоты, гидроксида хрома (3), сульфата гидроксида железа (3)
5. Чему равны  $\text{pH}$  и  $\text{pOH}$  в растворе с концентрацией гидроксид-иона  $10^{-4}$  моль/л?

ВАРИАНТ № 3

1. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:  
а)  $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3$   
б)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ .
2. Сколько граммов 30% (по массе) раствора  $\text{NaCl}$  надо добавить к 300 г воды, чтобы получить 10% раствор соли?
3. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{FeSO}_4$
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: сульфит гидроксида меди, нитрат алюминия, дигидрофосфат аммония, азотистая кислота, гидроксид марганца (4)
5. Что оценивает водородный показатель? Чему равна  $[\text{H}^+]$  в растворе  $\text{NH}_4\text{OH}$  концентрацией 0,1м;  $\text{pH}$  и  $\text{pOH}$  этого раствора?

ВАРИАНТ № 4

1. Какое из веществ:  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  — будет взаимодействовать с гидроксидом калия? Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.
2. Найти массу нитрата натрия, необходимую для приготовления 300мл 0,2М раствора
3. Какие из солей  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$  подвергаются гидролизу. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: фторид натрия, угольная кислота, гидросульфит меди, гидроксид олова (2), нитриат дигидроксида алюминия
5. Чему равна концентрация гидроксид-иона в растворе с  $\text{pH} = 3$ ? Что такое водородный показатель?

ВАРИАНТ № 5

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия в

растворах между: а)  $\text{KHCO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{AgNO}_3$ .

2. Какой объем 6 М раствора  $\text{HCl}$  нужно взять для приготовления 25 мл 2,5М раствора  $\text{HCl}$  ?

3. Какое значение  $\text{pH}$  ( $>7$  и  $<7$ ) имеют растворы солей  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaS}$ ? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза.

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросиликат меди, фосфат кальция, сульфид алюминия, сернистая кислота, гидроксид железа(3)

5. Чему равна концентрация  $\text{H}^+$  в 0,001М растворе уксусной кислоты и  $\text{pOH}$  этого раствора? Какие существуют способы качественной оценки  $\text{pH}$  растворов?

#### ВАРИАНТ № 6

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ; в)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{KOH}$ .

2. Вычислите молярную и нормальную концентрацию 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см<sup>3</sup>

3. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей:  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидрофосфат железа(3), нитрат алюминия, хлорид дигидрокси алюминия, уксусная кислота, гидроксид калия

5. Чему равны  $\text{pOH}$  и  $\text{pH}$  в растворе с концентрацией  $[\text{HBr}] = 10$  моль/л?

#### ВАРИАНТ № 7

1. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

а)  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$

б)  $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3$ .

2. Чему равна нормальность 30%-го раствора  $\text{NaOH}$  плотностью 1,328 г/см<sup>3</sup>?

3. Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$ . Укажите реакцию среды.

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: хлорид дигидрокси алюминия, дигидрофосфат цинка, марганцевая кислота, гидроксид титана (4), нитрит кальция

5. Что оценивает водородный показатель раствора? Чему равна  $[\text{H}^+]$  в растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,001М и чему равен  $\text{pOH}$  этого раствора?

#### ВАРИАНТ № 8

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{Sn}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{BeSO}_4$  и  $\text{KOH}$ ; в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

2. Вычислите молярную, нормальную и моляльную концентрации 16%-го раствора хлорида алюминия плотностью 1,149 г/см<sup>3</sup>

3. Какие из приведенных ниже солей гидролизуются? Для каждой из гидролизующихся солей написать молекулярное и ионно-молекулярное уравнение гидролиза и указать  $\text{pH}$  среды раствора соли:  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KI}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: сульфат дигидрокси алюминия, дигидрофосфат железа (3), сернистая кислота, гидроксид цинка, ацетат меди

5. Что оценивает водородный показатель раствора? Чему равна  $[\text{OH}^-]$  в растворе  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  0,001М и чему равен  $\text{pH}$  этого раствора?

#### ВАРИАНТ № 9

1. Какое из веществ:  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$  — взаимодействует с раствором серной кислоты? Запишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций.

2. Смешали 300 г 20%-го раствора и 500 г 40%-го раствора  $\text{NaCl}$ . Чему равна массовая доля полученного раствора?

3. Какую реакцию среды имеют растворы солей  $\text{NaCN}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями гидролиза этих солей.

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: хлорид гидроксо меди, гид-росульфит цинка, фосфорная кислота, гидроксид железа (3), сульфид ка-лия
5. Что такое рН? Чему равна концентрация гидроксид-иона в 0,001м рас-творе  $Al(OH)_3$ ? Чему равен рН раствора?

#### ВАРИАНТ № 10

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $AgNO_3$  и  $KCl$ ; б)  $Pb(NO_3)_2$  и  $HI$ ; в)  $CdSO_4$  и  $Na_2S$ .
2. Смешали 247г 62% раствора и 145г 18%-го раствора серной кислоты. Какова массовая доля полученного раствора?
3. Какую реакцию среды имеют растворы солей:  $NaBr$ ,  $KNO_2$ ,  $NaClO_3$ ,  $Cr(NO_3)_3$ ? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения ре-акций гидролиза.
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: сульфат гидроксо цинка, ди-гидрофосфат железа (3), угольная кислота, гидроксид марганца (4), кар-бонат аммония
5. Чему равны рОН и рН в растворе с концентрацией  $H^+$  10 моль/л?

#### ВАРИАНТ № 11

1. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ион-но-молекулярными уравнениями:
  - а)  $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
  - б)  $Al(OH)_3 + OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$
  - в)  $Pb^{2+} + 2I^- = PbI_2$
2. Из 700г 62%-го раствора серной кислоты выпариванием удалили 200 г воды. Чему равна массовая доля оставшегося раствора?
3. Какие из солей — $Ca(CH_3COO)_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$ ,  $KBr$ ,  $CH_3COOK$  —подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросульфита натрия, сульфида алюминия, фосфорной кислоты, гидроксида хрома (3), сульфата гидроксо железа (3)
5. Чему равна концентрация  $H^+$  в 0,001м растворе соляной кислоты и рОН этого раствора? Какие существуют способы качественной оценки рН рас-творов?

#### ВАРИАНТ № 12

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
  - а)  $Be(OH)_2$  и  $NaOH$ ; б)  $Cu(OH)_2$  и  $HNO_3$ ; в)  $ZnOHNO_3$  и  $HNO_3$ .
2. Из 10 кг 20%-го раствора при охлаждении выделилось 400 г соли. Чему равна массовая доля охлажденного раствора?
3. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $MnCl_2$ ,  $NaNO_2$ ,  $KNO_3$ ,  $NH_4CH_3COO$ ? Для каждой из гидролизующихся солей напишите молеку-лярное и ионно-молекулярное уравнение гидролиза.
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросульфида олова (2), карбонат алюминия, фосфорной кислоты, гидроксида хрома (3), сульфата гидроксо железа(3)
5. Какие смеси называют буферными? Приведите примеры буферных си-стем. Чему равна концентрация ионов  $H^+$  в 0,01м растворе соляной кисло-ты и рОН его?

#### ВАРИАНТ № 13

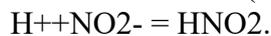
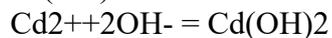
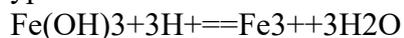
1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $Na_3PO_4$  и  $CaCl_2$ ; б)  $K_2CO_3$  и  $BaCl_2$ ; в)  $Zn(OH)_2$  и  $KOH$ .
2. Из 700 г 60%-ной серной кислоты выпариванием удалили 200 г воды .Чему равна процентная концентрация оставшегося раствора?
3. Какое значение рН ( $>7$ ) имеют растворы солей  $NH_4NO_3$ ,  $Na_2S$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $KCl$ ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными уравнениями гидролиза.
4. Напишите уравнения диссоциации веществ: цианид свинца (2), дигидро-фосфат алюминия,

сероводородная кислота, гидроксида железа (3), сульфо-та гидроксо железа (3)

5. Что оценивает водородный показатель? Чему равна  $[H^+]$  в растворе  $HNO_3$ , 0,1н; рН и рОН этого раствора?

#### ВАРИАНТ № 14

1. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ион-но-молекулярными уравнениями:



2. Какой объем 50%-ного раствора KOH (пл. 1,538 г/см<sup>3</sup>) требуется для приготовления 3 л 6%-ного раствора (пл. 1,048 г/см<sup>3</sup>)?

3. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей  $Cr(NO_3)_3$ ,  $MgSO_4$ ,  $ZnBr_2$ . Какое значение рН ( $>7$  <) имеют растворы этих солей?

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросульфата марганца (2), карбонат никеля (2), сернистая кислота, гидроксида хрома (6), сульфата дигидроксо железа (3)

5. Чему равна концентрация гидроксид-иона в растворе с рН=3? Что такое водородный показатель ?

#### ВАРИАНТ № 15

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) CdS и HCl; б)  $Cr(OH)_3$  и NaOH; в)  $Ba(OH)_2$  и  $CoCl_2$ .

2. Какую массу  $NaNO_3$  нужно растворить в 400 г воды, чтобы приготовить 20%-ный раствор?

3. Какое значение рН ( $>7$  <) имеют растворы солей  $Na_3PO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $KNO_3$ ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросульфата натрия, сульфида алюминия, фосфорной кислоты, гидроксида хрома (3), бромида гидроксо железа(3)

5. Что оценивает водородный показатель раствора? Чему равна растворе HBr 0,001м и чему равен рОН этого раствора?

#### ВАРИАНТ № 16

1. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ион-но-молекулярными уравнениями:



2. Смешали 100 г 40%-ного раствора и 300 г 10%-ного раствора NaCl. Чему равна процентная концентрация полученного раствора?

3. Почему растворы  $Na_2SO_3$  и  $CH_3COONa$  имеют щелочную, а растворы  $(NH_4)_2SO_4$  и  $AlCl_3$  кислую реакцию? Ответ подтвердите ионно-молекулярными уравнениями гидролиза.

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидросиликат меди, фосфат кальция, сульфид алюминия, сернистая кислота, гидроксид железа(3)

5. Что оценивает водородный показатель раствора? Чему равна  $[OH^-]$  в растворе  $Ni(OH)_2$  0,001м и чему равен рН этого раствора?

#### ВАРИАНТ № 17

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $H_2SO_4$  и  $Ba(OH)_2$ ; б)  $FeCl_3$  и  $NH_4OH$ ; в)  $CH_3COONa$  и HCl.

2. Вычислите эквивалентную и молярную концентрации 20 % раствора  $HNO_3$  плотностью 1,12 г/см<sup>3</sup>. Сколько граммов кислоты содержится в 4 л этого раствора?

3. Какую реакцию среды имеют растворы солей NaCN,  $K_2CO_3$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ,  $CuSO_4$ ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями гидролиза этих солей.

4. Напишите уравнения диссоциации веществ: дигидрофосфат железа(3), нитрит алюминия, хлорид гидроксо алюминия, сернистая кислота, гидроксид хрома (3)

5. Что оценивает водородный показатель раствора? Чему равна  $[H^+]$  в растворе  $H_2SO_4$

0,001м и чему равен рОН этого раствора?

#### ВАРИАНТ № 18

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) FeCl<sub>3</sub> и KOH; б) NiSO<sub>4</sub> и (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S; в) MgCO<sub>3</sub> и HNO<sub>3</sub>.
2. Вычислите молярную и моляльную концентрацию эквивалента 10%-ного раствора хлорида магния плотностью 1,05 г/см
3. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании водных растворов сульфида натрия и нитрата алюминия.
4.  $Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow [Zn(NH_3)_4]SO_4$
5. а)  $Na^+ + HNO_3(\text{конц}) =$  б)  $Zn + H_2SO_4(\text{конц}) =$
6. Напишите уравнения диссоциации веществ: гидрофосфат железа(3), нитрат алюминия, хлорид дигидроксо алюминия, уксусная кислота, гид-роксид калия
7. Что такое рН? Чему равна концентрация гидроксид-иона в 0,001м рас-творе Al(OH)<sub>3</sub>? .Чему равен рН раствора?

#### ВАРИАНТ № 19

1. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ион-но-молекулярными уравнениями:  
а)  $Be(OH)_2 + 2OH^- = BeO_2^{2-} + 2H_2O$   
б)  $CH_3COO^- + H^+ = CH_3COOH$   
в)  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ .
2. Чему равна нормальность 50%-ного раствора KOH плотностью 1,247 г/см?
3. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнение совместного гидролиза, происходящего при смешивании водных растворов хлорида хрома (III) и сульфида натрия
4.  $Cd \rightarrow Cd(NO_3)_2 \rightarrow Cd(OH)_2 \rightarrow CdSO_4 \rightarrow [Cd(NH_3)_4]SO_4$
5. а)  $Co + HNO_3(\text{разб}) =$  б)  $K + H_2SO_4(\text{конц}) =$
6. Напишите уравнения диссоциации веществ: хлорид дигидроксо алюми-ния, дигидрофосфат цинка, марганцевая кислота, гидроксид титана (4), нитрит кальция
7. Что оценивает водородный показатель раствора? Чему равна растворе HBr 0,001м и чему равен рОН этого раствора?

#### 2. Аналитическая химия

##### Билет № 1

1. Что собой представляют индикаторы? Напишите уравнение диссоци-ации. Что называется областью перехода индикатора?
2. Что такое стандартизированные растворы? Как рассчитывается кон-центрация стандартизированных растворов ?
3. Вычислите молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты, если на титрование 20 мл затрачено 16 мл 0.2115н раствора гид-роксида калия ?
4. Какая масса соляной кислоты содержится в растворе объемом 100 мл с T=0.03654 г/мл

##### Билет № 2

1. Что такое стандартные растворы ? Как их готовят? Как рассчиты-вают T и Сэ этих растворов?
2. Стандартизация раствора соляной кислоты: уравнение реакции, ле-жащее в основе стандартизации и как рассчитывается Сэ(HCl) = ?
3. Навеску массой 0.2412г растворили в мерной колбе объемом 50 мл и довели объем до метки дистиллированной водой. Чему равен титр полу-ченного раствора?
4. Сколько мл раствора соляной кислоты с плотностью 1.028 г/мл нужно взять для приготовления 250 мл 0.1500 н раствора?

### Билет № 3

1. Каким требованиям должно отвечать вещество, из которого готовят стандартные растворы ?
2. Как выбирают индикатор, пригодный для титрования. Что называется показателем титрования индикатора ?
3. Определите молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты и массу серной кислоты в 3 л этого раствора, если на титрование 15 мл этого раствора затрачено 10 мл 0.2512 н раствора гидроксида натрия
4. Титр раствора азотной кислоты равен 0.1260 г/мл. Какая масса азотной кислоты содержится в 200 мл такого раствора ?

### Билет № 4

1. Какие растворы называются стандартизированными? Как рассчитывается концентрация таких растворов ?
2. Определение карбонатной жесткости воды: уравнение реакции, метод, методика и расчет.
3. Сколько мл раствора серной кислоты с плотностью 1.080 г/см<sup>3</sup> надо взять для приготовления 450 мл 0.2500 н раствора ?
4. Вычислите массу  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  содержащегося в 250 мл 0.1050 н раствора

### Билет № 5

1. Что такое титр раствора ? Как рассчитать титр стандартного и стандартизированного раствора ?
2. Почему, согласно ионной теории индикаторов, индикаторы изменяют свою окраску ?
3. Какой объем воды надо прибавить к 500 мл 0.1300 н раствора, чтобы получить 0.1000 н раствор ?
4. Сколько мл раствора серной кислоты с плотностью 1.012 г/см<sup>3</sup> необходимо взять для приготовления 300 мл 0.3000 н раствора ?

### Билет № 6

1. Стандартизация раствора гидроксида натрия: метод, уравнение реакции и расчет.
2. Хромофорная теория индикаторов, как она объясняет изменение окраски индикатора ?
3. Чему равен титр 0.1000 н раствора серной кислоты?
4. Чему равна масса гидроксида натрия, содержащегося в 250 мл раствора, если на титрование 10 мл этого раствора израсходовано 12 мл 0.1250 н раствора соляной кислоты ?

### Билет № 7

1. Кривая титрования. Что такое точка эквивалентности, линия нейтральности, скачок титрования ? Как их определяют ?
2. Чему равны молярные массы эквивалентов сернистой кислоты и гидроксида бария в реакциях полной и неполной нейтрализации ?
3. Чему равен титр раствора, полученного растворением навески  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  массой 0.6728 г в мерной колбе объемом 250 мл?
4. Сколько мл раствора гидроксида натрия с плотностью 1.043 г/см<sup>3</sup> нужно для приготовления 400 мл 0.01 н раствора?

### Билет № 8

1. Что называется молярной концентрацией эквивалента. Как она вычисляется для стандартных и стандартизированных растворов?
2. Определение содержания органической кислоты в образце: метод, уравнение реакции, индикатор и расчеты.
3. Сколько грамм гидроксида натрия содержится в 500 мл раствора, если на титрование 15 мл этого раствора расходуется 20 мл 0.0500 н раствора соляной кислоты ?
4. Вычислите массу карбоната натрия, содержащегося в 300 мл раствора с титром равным 0.0042 г/мл

#### Билет № 9

1. Почему индикаторы изменяют свою окраску? (Объяснить ответ ион-ной теорией индикаторов)
2. Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты: урав-нение реакции, метод, методика, индикатор и расчет.
3. Какой объем 0.1500 н раствора гидроксида натрия расходуется на титрование 21.00 мл 0.2266 н раствора соляной кислоты ?
4. Какой объем раствора серной кислоты с плотностью 1.052 г/мл не-обходим для приготовления 200 мл 0.1500 н раствора?

#### Билет № 10

1. Что такое стандартный раствор? Как рассчитывается его concentra-ция? Взаимосвязь молярной концентрации эквивалента с титром раствора.
2. Чему равны молярные массы эквивалентов угольной кислоты и гид-роксида магния в реакциях полной и неполной нейтрализации ?
3. Какой объем 0.3000 н раствора гидроксида калия пойдет на титро-вание 10 мл раствора соляной кислоты с титром 0,003650 г/мл?
4. Молярная концентрация эквивалента раствора фосфорной кислоты равна 0,5412 н. Чему равен титр этого раствора, если кислота реагирует по схеме  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} = \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

#### Билет № 11

1. Какой индикатор можно использовать при титровании сильной кис-лоты слабым основанием ? Почему ?
2. Что такое титр раствора? Как рассчитывается титр стандартного и стандартизированного растворов ?
3. Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора гидрокси-да натрия с  $\omega = 10 \%$ ? (Плотность такого раствора равна 1.109 г/см<sup>3</sup>)
4. Сколько мл раствора соляной кислоты с  $c_{\text{э}} = 0,1024$  н будет затра-чено на титрование 20 мл 0,2000 н раствора гидроксида натрия ?

#### Билет № 12

1. Что собой представляют индикаторы? Что называется областью пе-рехода индикатора?
2. Определение карбонатной жесткости воды: уравнения реакции, ме-тодика, расчетные формулы.
3. Сколько мл раствора гидроксида натрия с плотностью 1.065 г/см<sup>3</sup> надо взять для приготовления 250 мл 0.1700 н раствора ?
4. Какой объем воды надо добавить к 400 мл 0,1600 н раствора гид-роксида калия, чтобы получить 0,1400 н раствор ?

#### Билет № 13

1. Какую окраску имеет метилоранж в кислой среде ? Почему ? (Объ-ясните ответ на основании ионной теории индикаторов)
2. Что такое титрование ? Как готовят стандартные растворы?
3. Навеску хлорида натрия массой 0,5850 г растворили в мерной колбе объемом 200 мл и довели объем до метки. Рассчитайте титр и молярную концентрацию эквивалента.
4. Сколько мл раствора азотной кислоты с плотностью 1.115 г/см<sup>3</sup> нужно взять для приготовления 500 мл 2 н раствора?

#### Билет № 14

1. Кривая титрования. Что такое точка эквивалентности, линия нейтральности , скачок титрования ? Как их определяют ?
2. Стандартные и стандартизированные растворы. Как определяют их концентрацию.
3. Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора гидрок-сида натрия, если на титрование 15 мл этого раствора затрачено 10 мл 0,1500 н раствора соляной кислоты?

4. Чему равен титр 1 н раствора  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ?

Билет № 15

1. Какой индикатор пригоден для титрования уксусной кислоты гидроксидом натрия и почему ?
2. Правила работы с измерительной пипеткой
3. Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , если титр этого раствора равен 0,3814 г/мл?
4. Сколько мл раствора гидроксида калия с плотностью 1,156 г/см<sup>3</sup> нужно взять для приготовления 150 мл 1 н раствора ?

Билет № 16

1. Что называют молярной концентрацией эквивалента ? Как можно выразить  $C_m$  через  $T$ ,  $C_\omega$  и  $\omega$  ?
2. Что такое стандартизированные растворы? Как рассчитать их концентрацию ?
3. Сколько мл раствора гидроксида калия с плотностью 1,082 г/см<sup>3</sup> надо взять для приготовления 300 мл 0,0100 н раствора?
4. Чему равна молярная концентрация эквивалента  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , полученного растворением 1,7334 г кислоты в мерной колбе вместимостью 250 мл?

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Филякин А. М. Общая, неорганическая и аналитическая химия: рабочая тетрадь / Филякин А. М., Кравченко А. Л., Соколова О. А.. - Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2023. - 52 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/364193.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. КАЙГОРОДОВА Е.А. Неорганическая и аналитическая химия: учеб.-метод. пособие / КАЙГОРОДОВА Е.А., Сидорова И.И.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 87 с. - Текст: непосредственный.
3. Головнева И. И. Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие / Головнева И. И.. - Красноярск: КрасГАУ, 2015. - 196 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/187026.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Рябов, М. А. Общая, неорганическая и аналитическая химия: конспект лекций / М. А. Рябов, Р. В. Линко,. - Общая, неорганическая и аналитическая химия - Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. - 95 с. - 978-5-209-08528-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/104226.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. Пономарева Н. А. Неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие / Пономарева Н. А., Конева И. В., Мицуля Т. П.. - Омск: Омский ГАУ, 2014. - 136 с. - 978-5-89764-442-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/64866.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
6. Химия. Неорганическая и аналитическая химия: практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки специалистов среднего звена по специальности спо 19.02.07 - технология молока и молочных продуктов базовой подготовки / Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. - 43 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/130728.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

### *Дополнительная литература*

1. Неорганическая и аналитическая химия: лабораторные работы для студентов 1-го курса направления «Лечебное дело» Института медицины и психологии В. Зельмана: учебно-методическое пособие / составители: М. А. Ильин [и др.]. - Неорганическая и аналитическая химия: лабораторные работы для студентов 1-го курса направления «Лечебное дело» Института медицины и психологии В. Зельмана - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. - 106 с. - 978-5-4437-1426-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/134577.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Неорганическая и аналитическая химия: методические указания / пос. Караваево: КГСХА, 2020. - 29 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171635.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Зейле Л. А. Неорганическая и аналитическая химия: Учебное пособие / Зейле Л. А., Белоусова Н. И., Шевцова Т. А.. - 2-е изд. - Томск: СибГМУ, 2019. - 110 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/138715.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Дьяконова О. В. Неорганическая и аналитическая химия: лабораторный практикум для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.05 «Садоводство» / Дьяконова О. В., Соколова С. А., Перегончая О. В.. - Воронеж: ВГАУ, 2019. - 186 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/178927.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Егоров В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия / Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 144 с. - 978-5-8114-1602-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211559.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. Znanium.com - Электронная библиотека
2. e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система библиотеки
3. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников
4. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
5. [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru) - электронная библиотека
6. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
7. <https://resh.edu.ru/subject/29/> - Российская электронная школа

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Лаборатория

132зоо

Барометр-анероид БАМ14-1 - 1 шт.  
Весы электронные лабораторные SHIMADZU - 1 шт.  
Вешалка - 1 шт.  
Вешалка 132 - 1 шт.  
Вытяжной шкаф-1 132 - 1 шт.  
Вытяжной шкаф-2 132 - 1 шт.  
Доска классная 132 - 1 шт.  
Лабораторный стол-1 132 - 1 шт.  
Лабораторный стол-2 132 - 1 шт.  
Лабораторный стол-3 132 - 1 шт.  
Лабораторный стол-4 132 - 1 шт.  
Лабораторный стол-5 132 - 1 шт.  
Лабораторный стол-6 132 - 1 шт.  
Парта - 13 шт.  
Стол под сушильный шкаф - 1 шт.  
Стол-мойка-1 132 - 1 шт.  
Стол-мойка-2 - 1 шт.  
центрифуга с ротором - 1 шт.  
Шкаф джинсовый 132 - 1 шт.  
Шкаф для сумок - 1 шт.  
Шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.  
Электроплитка 132 - 1 шт.

130а зоо

Вешалка 130а - 1 шт.  
Вытяжной шкаф 130а - 1 шт.  
Доска классная 130а - 1 шт.  
Лабораторный стол-1 130а - 1 шт.  
Лабораторный стол-2 130а - 1 шт.  
Лабораторный стол-3 130а - 1 шт.  
Лабораторный стол-4 130а - 1 шт.  
Лабораторный стол-5 130а - 1 шт.  
Парта - 2 шт.  
Стол мойка 130а - 1 шт.  
центрифуга с ротором - 1 шт.  
Электроплитка 130а - 1 шт.

Учебная аудитория

421зоо

Вешалка для одежды - 1 шт.  
Доска классная - 1 шт.  
жалюзи - 2 шт.  
Магнитола CD/MP3,дека, FM тюнер - 1 шт.

Парты - 18 шт.  
СТОЛ ПРИСТАВНОЙ - 1 шт.  
Стул жесткий - 1 шт.  
стул полумягкий - 1 шт.  
Шкаф-сейф - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Лабораторные занятия*

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

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 с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– 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.;

– 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.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- 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.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- 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.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- 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.

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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

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

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную 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», «проектор» 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.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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 четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция 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.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный 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, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие четкой 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;

- 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);

- четкое 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).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**