

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

Факультет ветеринарной медицины
Химии



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.Н.
(протокол от 18.07.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра химии Косянок Н.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №939, 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 - «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование комплекса знаний об основах химической науки:

- формирование представлений о сущности химических явлений;
- создание прочных знаний фундаментальных понятий, основных законов химии, химических свойств элементов и их соединений;
- овладение методами химического анализа;
- приобретение способности обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Задачи изучения дисциплины:

- добиться прочного усвоения студентом теоретических представлений о строении вещества для понимания химических основ прогрессивных технологий и творческого решения ряда технологических приемов и проблем;;
- предложить обучающимся такие формы заданий, которые помогут усвоить основные закономерности протекания химических реакций; ;
- помочь студенту овладеть методами химического анализа, элементами химического контроля при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы для оценки качества и безопасности продукции;;
- приобрести навыки обращения с веществом, с основными приемами очистки и разделения веществ, идентификации продуктов химических реакций, работы на приборах в специализированных кафедральных химических лабораториях;.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-4 способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

ОПК-4.1 применяет систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Знать систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов и постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), использовании продуктов по назначению, о ее утилизации или уничтожении

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Уметь применять систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений об обезвреживании, запрещении использования продукции по назначению о ее утилизации или уничтожении

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Владеть способностью обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно инструментальной базы и использовать основные естественные и др. понятия

ОПК-4.2 способен реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 Знать современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Уметь реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 Владеть способностью реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы

ОПК-4.3 способен использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Знать основные естественные,биологические и профессиональные понятия,а также методы при решении общепрофессиональных задач

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Уметь использовать основные естественные,биологические и профессиональные понятия,а также методы при решении общепрофессиональных задач

Владеть:

ОПК-4.3/Нв1 Владеть методами при решении общепрофессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Неорганическая и аналитическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

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

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	47	1		28	18	25	Зачет

Второй семестр	108	3	41	3		16	22	13	Экзамен (54)
Всего	180	5	88	4		44	40	38	54

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Неорганическая химия	71		28	18	25	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 1.1. Основные законы и понятия химии. Классы неорганических соединений	9		4	2	3	
Тема 1.2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	6		2	2	2	
Тема 1.3. Комплексные соединения.	6		2	2	2	
Тема 1.4. Окислительно-восстановительные реакции.	6		2	2	2	
Тема 1.5. Растворы.	8		4	2	2	
Тема 1.6. Теория электролитической диссоциации	7		2	2	3	
Тема 1.7. Водородный и гидроксильный показатель. Гидролиз солей	9		4	2	3	
Тема 1.8. Химия р-элементов.:	10		4	2	4	
Тема 1.9. Химия d-элементов.	10		4	2	4	
Раздел 2. Аналитическая химия	51		16	22	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2.1. Предметы и задачи аналитической химии.	5		2	2	1	
Тема 2.2. Качественный анализ.	5		2	2	1	
Тема 2.3. Равновесие в гомогенных системах.	7		1	4	2	
Тема 2.4. Равновесие в гетерогенных системах.	6		2	2	2	
Тема 2.5. Количественный анализ.	5		2	2	1	
Тема 2.6. Титриметрический анализ.	5		2	2	1	

Тема 2.7. Кислотно-основное титрование	7		2	4	1	
Тема 2.8. Окислительно-восстановительное титрование.	5		1	2	2	
Тема 2.9. Комплексонометрическое (хелатометрическое) титрование.	6		2	2	2	
Раздел 3. Внеаудиторная работа	4	4				ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3.1. Зачет	1	1				
Тема 3.2. Экзамен	3	3				
Итого	126	4	44	40	38	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Неорганическая химия

(Лабораторные занятия - 28ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

Тема 1.1. Основные законы и понятия химии. Классы неорганических соединений

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Стехиометрия: моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения постоянства состава, закон Авогадро, химический эквивалент, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.

Тема 1.2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи: основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома; современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, периодический характер изменения химических свойств элементов; связь распространённости химических элементов с их положением в ПС, макро- и микроэлементы; типы химической связи; характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи; метод валентных связей; сигма- и пи-связи, типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул.

Тема 1.3. Комплексные соединения.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность, координационное число, геометрия координационной сферы; внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах: температура, заряд центрального иона-комплексообразователя, теория координационной химической связи, значение комплексных соединений.

Тема 1.4. Окислительно-восстановительные реакции.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Степень окисления, окислители и восстановители; составление уравнения о-в реакций; О-В потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания О-В реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов, роль ОВР в природе.

Тема 1.5. Растворы.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Способы выражения концентрации раствора, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, термодинамические причины образования растворов; физические и химические силы, обуславливающие образование растворов;

Тема 1.6. Теория электролитической диссоциации

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, кристаллогидраты; активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов; вода как слабый электролит,

Тема 1.7. Водородный и гидроксильный показатель. Гидролиз солей

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; буферные растворы; гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов..

Тема 1.8. Химия p-элементов.:

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Общие свойства элементов IVA-подгруппы; химия неорганических соединений углерода; особенности химических свойств кремния; оксид, кремния, кремниевые кислоты и их соли; общие свойства элементов VA-подгруппы; особенности химических связей азота с водородом, углеродом и кислородом; термодинамическая неустойчивость химических соединений азота, её причины; химические свойства молекулярного азота; аммиак и его производные; оксиды азота, азотная, азотистая кислоты и их соли; особенности азота как биогенного элемента, особенности термодинамической устойчивости различных соединений фосфора в земных условиях, оксиды фосфора; ортофосфорная кислоты и её соли, конденсированные фосфорные кислоты и их соли; особенности фосфора как биогенного элемента, специфика поведения и значение соединений фосфора в биосистемах; значение фосфора как элемента питания, общие свойства элементов VIA-подгруппы; молекулярный кислород как окислитель; озон; оксиды, кислородсодержащие кислоты, основания, соли кислородсодержащих кислот как важнейшие классы неорганических соединений; пероксид водорода и другие пероксиды, молекулярный кислород в биоэнергетике, особенности химических связей серы; оксиды серы; серная кислота и её соли; сернистая кислота и её соли; сероводород и полисульфаны, сульфиды и полисульфиды; сера как биогенный элемент; применение сульфатов и других соединений серы в сельском хозяйстве, экологическая опасность сернистого газа; общие свойства элементов VIIA-подгруппы; степени окисления галогенов в соединениях, особенности связей, фтороводород, фтороводородная кислота и её соли; хлороводород, хлороводородная кислота и её соли, соединения с положительными степенями окисления хлора, их химические свойства; особенности хлора как биогенного элемента, роль хлора в живой клетке; применение соединений хлора в сельском хозяйстве; фтор как жизненно необходимый элемент и как элемент-загрязнитель окружающей среды; использование соединений брома и йода в ветеринарии, медицине.

Тема 1.9. Химия d-элементов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Общие свойства переходных металлов; общие свойства и особенности переходных металлов; соединения хрома в степенях окисления +3 и +6; соединения молибдена (VI); соединения марганца в степенях окисления +2, +4, +6 и +7; роль соединений хрома, молибдена, марганца, железа, никеля, меди и цинка в жизнедеятельности человека и животных; соединения железа в степенях окисления +2 и +3, соединения меди в степенях окисления +1 и +2; соединения цинка, кадмия и ртути; роль соединений хрома, молибдена, марганца, железа, никеля, меди и цинка в жизнедеятельности человека и животных; токсичность соединений кадмия и ртути.

Раздел 2. Аналитическая химия

(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Тема 2.1. Предметы и задачи аналитической химии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Понятия и термины аналитической химии. Аналитический сигнал и его измерение. Метрологические характеристики методов анализа. Точность аналитических определений. Аппаратура и техника выполнения аналитической работы.

Тема 2.2. Качественный анализ.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Основные принципы качественного анализа. Аналитические реакции и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Аналитическая классификация ионов. Групповые реагенты. Дробный и систематический анализ. Анализ неизвестного вещества.

Тема 2.3. Равновесие в гомогенных системах.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Кисотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии. Сильные электролиты в растворах. Коэффициент активности и ионная сила. Протолитическое равновесие. Ионное произведение воды. Определение pH в ходе анализа. Гидролиз солей. Буферные системы

Тема 2.4. Равновесие в гетерогенных системах.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Произведение растворимости малорастворимого электролита. Условия образования осадков. Фракционное осаждение ионов. Условия растворения осадков. Направление протекания обменных реакций.

Тема 2.5. Количественный анализ.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Предмет и методы количественного анализа. Классификация методов анализа. Гравиметрический анализ, сущность метода и область его применения. Операции в гравиметрическом анализе. Вычисления в гравиметрическом анализе.

Тема 2.6. Титриметрический анализ.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Титриметрический анализ. Принцип метода и область его применения. Основные понятия и термины. Методы титриметрического анализа. Первичные и вторичные стандартные растворы. Измерительная посуда. Приготовление раствора соляной кислоты.

Тема 2.7. Кисотно-основное титрование

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Кислотно-основное титрование. Сущность метода и область его применения. Теория индикаторов. Кривые титрования, выбор индикатора, порядок титрования. Определение гидрокарбонатной щелочности воды.

Тема 2.8. Окислительно-восстановительное титрование.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Окислительно-восстановительное титрование. Методы окислительно-восстановительного титрования (ОВТ). Виды ОВТ. Индикаторы ОВТ. Кривые титрования. Перманганатометрическое титрование. Дихроматометрическое титрование. Определение железа (II).

Тема 2.9. Комплексонометрическое (хелатометрическое) титрование.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Комплексонометрическое (хелатометрическое) титрование. Сущность метода. Комплексоны. Индикаторы комплексонометрического титрования. Применение комплексонометрии. Определение общей жесткости воды. Значение инструментальных методов анализа, их преимущество.

Методы разделения и концентрирования

Раздел 3. Внеаудиторная работа

(Внеаудиторная контактная работа - 4ч.)

Тема 3.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

Тема 3.2. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Экзамен

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Неорганическая химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Наименьшее значение энергии ионизации имеет атом:

- 1) магния
- 2) кальция
- 3) стронция
- 4) бария
- 5) бериллия

2. Водный раствор щелочи будет реагировать с ...

- 1) оксидом углерода (II)
- 2) оксидом алюминия
- 3) оксидом меди
- 4) оксидом серебра

3. Диссоциацией называют:

- 1) разделение смеси путем нагревания
- 2) растворение соединения в воде
- 3) распад растворенного вещества на ионы
- 4) взаимодействие вещества с растворителем

4. Реакции ионного обмена идут до конца

- а) $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$
- б) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
- в) $\text{NaCl} + \text{KNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{KCl}$
- г) $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaNO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{KNO}_3$

5. Полярная ковалентная связь образуется в молекулах

- а) H_2
- б) HCl
- в) CO_2
- г) O_2

6. Соответствие между средой раствора и pH

- А) кислая
- Б) щелочная
- В) нейтральная
- 1) 5
- 2) 9
- 3) 7

7. В разбавленной серной кислоте не растворяются

- 1) цинк
- 2) железо
- 3) меди
- 4) золото

8. Закон сохранения массы вещества был открыт ...

9. Для приготовления 100 мл 0,1 н раствора гидроксида натрия необходимо взвесить (г):

- 1) 0,4
- 2) 4
- 3) 0,04
- 4) 20

Раздел 2. Аналитическая химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Аналитическая реакция - это химическая реакция, сопровождающаяся

- 1) изменением концентрации раствора
- 2) определенным аналитическим сигналом
- 3) изменением температуры

2. Специфические аналитические реакции - это реакции

- 1) идущие до конца
- 2) обнаружения только одного вещества
- 3) комплексообразования
- 4) осаждения

3. Растворы с точно известной концентрацией готовят в _____ колбах

4. Объем раствора титранта при титровании измеряют с помощью _____

5. Титрантами при ацидиметрическом титровании являются растворы:

- 1) хлорид натрия
- 2) соляная кислота
- 3) гидроксид натрия
- 4) серная кислота

6. Для обнаружения ионов аммония применяют реактивы

- 1) NaOH
- 2) Na₂HPO₄
- 3) K₂[HgI₄] + KOH
- 4) NH₄F

7. Ионы аммония в водном растворе можно обнаружить с помощью реакций

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{NH}_4\text{HSO}_4$
- 2) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{NH}_4\text{OH} + 2 \text{K}_2[\text{HgI}_4] + 3 \text{KOH} \rightarrow [\text{I}_2\text{Hg}_2\text{NH}_2]\text{I} + 7 \text{KI} + 4 \text{H}_2\text{O}$

Раздел 3. Внеаудиторная работа

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Вопросы/Задания:

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

5. Составьте электронные формулы Cl, Mn, As, P и других атомов.
Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.

6. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Период. Группа. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

7. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl , CaO , AlI_3 , H_2S , N_2 , 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.

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

9. 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.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.

11. Вода, нахождение в природе, свойства.

12. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

13. Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы.

14. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.

15. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.

16. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).

17. Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.

18. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.

19. Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).

20. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.

21. Водородный и гидроксильный показатели.

22. Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов.

23. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.

24. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.

25. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
26. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.
27. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄. Хлорная известь.
28. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
29. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.
30. Оксиды серы: SO₂, SO₃.
31. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.
32. Серная кислота, получение, свойства, соли. Действие H₂SO₄ на металлы и неметаллы.
33. Азот, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическое значение.
34. Аммиак, получение, свойства (физ. и хим.). Соли аммония. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР.
35. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы..
36. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P₂O₃, P₂O₅.. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Соли.
37. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение.
38. Оксиды: CO, CO₂, SiO₂. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения.
39. Кремниевая кислота, ее свойства, соли.
40. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.
41. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.
42. Металлы - d элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co, Cr: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды. Важнейшие соединения.
43. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер.
44. Хром, его оксиды и гидроксиды, их характер.

45. Хроматы и дихроматы, как окислители.

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

47. Рассчитайте массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 5 л 0,01% раствора.

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

49. Рассчитайте массу безводного хлорида магния, необходимого для приготовления 500 мл:

а) 0,1 м раствора

б) 0,2 н раствора

в) 1% раствора

50. Осуществите превращения:

углерод оксид углерода (IV) карбонат кальция гидрокарбонат кальция; углерод карбид алюминия.

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

51. Осуществите превращения:

Al нитрат алюминия гидроксид алюминия хлорид алюминия хлорид гидроксиалюминия

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

52. Составьте молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения для превращений:

Гидроксид бария нитрат бария сульфат бария карбонат бария

К какому типу относятся написанные реакции – обратимые или необратимые? Почему?.

53. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots$

$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \dots$

$\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \dots$

$\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnCl}_2 + \dots$

$\text{KNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{J}_2 + \dots$

$\text{HNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{J}_2 + \dots$

$\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \dots$

$\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + \dots$

$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \dots$

$\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + \dots$

$\text{Zn} + \text{HNO}_3$

$\text{NH}_3 + \text{O}_2$

$\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4$

$\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)

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

55. Осуществите превращения:
 $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4$

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Вопросы/Задания:

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. Анализ неизвестного вещества.
12. Химическое равновесие в гомогенных системах. Степень и константа электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты
13. Ионное произведение воды. Определение pH в ходе анализа. Вычисление pH и pOH в водных растворах кислот и оснований.
14. Буферные системы в химическом анализе. Определение pH и pOH буферных систем.
15. Гидролиз солей в аналитической химии. Степень и константа гидролиза.
16. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
17. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Окислительно-восстановительный потенциал.
18. Предмет и методы количественного анализа. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы.

19. Точность аналитических определений. Ошибки систематические и случайные. Вычисление абсолютной и относительной погрешности.

20. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии

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

22. Методы титриметрического анализа.

23. Первичные и вторичные стандартные растворы.

24. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.

25. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.

26. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования.

27. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Перманганатометрия.

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

29. Какую навеску сульфата железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ следует взять для определения в нем железа в виде Fe_2O_3 (считая норму осадка равной $\sim 0,2$ г)? Ответ: 0,7 г.

30. Какой объем 1 н. раствора BaCl_2 потребуется для осаждения иона SO_4^{2-} , если растворено 2 г медного купороса с массовой долей примесей 5%? Учтите избыток осадителя. Ответ: 23 мл.

31. Какой объем 0,1 н. HCl потребуется для осаждения серебра из навески AgNO_3 массой 0,6 г? Ответ: ~ 53 мл (с полуторным избытком).

32. Какой объем 0,5 н. раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ потребуется для осаждения иона Ca^{2+} из раствора, полученного при растворении CaCO_3 массой 0,7 г? Ответ: ~ 42 мл (с полуторным избытком).

33. 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. Ответ: 3,01%.

34. Из навески соединения бария получен осадок BaSO_4 массой 0,5864 г. Какой массе: а) Ba ; б) BaO ; в) $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует масса полученного осадка? Ответ: а) 0,3451 г; б) 0,3853 г; в) 0,6137 г.

35. В чем отличия титриметрического метода анализа от гравиметрического?

36. Что такое точка эквивалентности, как ее определяют?

37. Чему равны молярные массы эквивалентов H_2SO_4 , H_2SO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?

38. Что такое титр раствора? Какова масса HNO_3 , содержащаяся в 500 мл раствора, если титр его равен 0,006300 г/мл? Ответ: 3,15 г/

39. Титр раствора HCl равен 0,003592 г/мл. Вычислите молярную концентрацию раствора. Ответ: 0,09858 н.

40. Какой объем 0,1500 н раствора NaOH пойдет на титрование: а) 21,00 мл 0,1133 н раствора HCl ; б) 21,00 мл раствора HCl с титром 0,003810? Ответ: а) 15,85 мл; б) 14,63 мл.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. АЛЕКСАНДРОВА Э.А. Аналитическая химия: учебник и практикум для приклад. бакалавриата / АЛЕКСАНДРОВА Э.А., Гайдукова Н.Г.. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 536 с.: [4] с. цв. вкл. - 978-5-534-09354-4. - Текст: непосредственный.

2. Александрова Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Александрова Э. А.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 396 с. - 978-5-8114-3473-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/130569.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 542 с. - 978-985-475-623-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1940/1940916.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Ахметов Н. С.. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 744 с. - 978-5-507-45394-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/267359.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия: учебник для сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович, - Неорганическая химия - Санкт-Петербург: Квадро, 2021. - 464 с. - 978-5-91258-082-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/103109.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Микрюкова Е. Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие / Микрюкова Е. Ю., Ахметов Т. М., Алишева Е. А.. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. - 150 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/247226.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. 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

5. 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

6. Неорганическая и аналитическая химия: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния / Блинохватова Ю. В., Нуштаева А. В., Кузнецов А. Ю., Чекаев Н. П.. - Пенза: ПГАУ, 2020. - 182 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/261545.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

7. 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

8. 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

9. 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. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников
2. e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система библиотеки
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
5. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
6. Znanium.com - Электронная библиотека

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

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

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

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

231300

Вешалка 231 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-1 231 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-2 231 - 1 шт.

Доска-классная 231 - 1 шт.

Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.

Парта - 1 шт.
Стол-лабораторный-1 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-2 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-3 231 - 1 шт.
Стол-мойка 231 - 1 шт.
Стол-письменный-1 231 - 1 шт.
Стол-письменный-2 231 - 1 шт.
Стол-письменный-3 231 - 1 шт.
Стол-письменный-4 231 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 231 - 1 шт.
Шкаф для сумок 231 - 1 шт.
Шкаф-джинсовый-2 231 - 1 шт.
Электроплитка 231 - 1 шт.

232зоо

Вытяжной шкаф-1 232 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 232 - 1 шт.
дозатор механ. ВІОНІТ 1-кан. 100-1000мкл - 1 шт.
дозатор электр. ВІОНІТ 1-кан. 10-300 мкл - 1 шт.
дозатор электр. ВІОНІТ 1-кан. 5-120 мкл - 1 шт.
Доска классная 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 232 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Письменный стол-1 232 - 1 шт.
Письменный стол-2 232 - 1 шт.
Письменный стол-3 232 - 1 шт.
Стол-мойка 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-2 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-3 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-4 232 - 1 шт.
Электроплитка 232 - 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, ограниченными 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, 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 АООП 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 плоскостную 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.

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 чёткой 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 плоскостную 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, глоссарий;
- 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;
- 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).

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)

Дисциплина "Неорганическая и аналитическая химия" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.