

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 21.04.2025 16:58:59
Уникальный программный ключ:
790a1a8d7525774421adc1c56455f0e902b700

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Факультет Информационного и технического сервиса
Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий**

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» августа 2025 г. протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Кудрявцев М.Г.
«28» августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ (НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы:

- Электроснабжение сельских территорий

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: **очная, заочная**

Балашиха 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** (уровень бакалавриата)

Рабочая программа дисциплины разработана д.с.-х. н, профессором кафедры Бухаровой А.Р.

Рецензент: д.с. -х. н., профессор, профессор Соловьев А.В.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	
ИД-1ОПК-3 Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики, фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику.	Знать (З): Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики, фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику.
ИД-2ОПК-3 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.	Уметь (У): Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биотехнологии. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.
ИД-3 ОПК-3 Владеет навыками применения основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения профессиональных задач	Владеть (В): навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Химия (неорганическая и аналитическая) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) программы: - Электроснабжение сельских территорий

Цель: формирование общепрофессиональную и общекультурную компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию химии для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности. Неорганическая химия является одной из основных фундаментальных дисциплин и имеет огромное значение для подготовки инженеров. Химические знания- база для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

– дать студентам определённый минимум знаний неорганической и аналитической химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, обеспечивал бы

понимание и освоение методов анализа и закладывал бы базис для последующей практической работы;

- привить навыки выполнения основных операций, при проведении химического эксперимента, в том числе аналитического, и обучить правилам обработки его результатов;
- привить студентам знания по теоретическим основам аналитической химии;
- обучить основам современных методов химического и физико-химического анализа;
- научить студентов пользоваться техническими и аналитическими весами, определять массу определяемого вещества методом гравиметрического анализа, готовить стандартные и рабочие растворы, проводить стандартизацию рабочих растворов;
- определять концентрацию анализируемого раствора и массу определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования, пользоваться мерной посудой и лабораторным оборудованием;
- научить работать на современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;
- привить навыки расчётов и приготовления растворов заданной концентрации;
- для получения достоверных результатов анализа, научить статистической обработке полученных результатов эксперимента.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	32,25
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	71,75
	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачёт

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	12,25
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа (лабораторные)	6
Самостоятельная работа обучающихся, часов	91,75
в т.ч. курсовая работа	
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Неорганическая химия	52	16	36	Тестирование, отчет по лабораторным работам	ОПК-3
1.1 Основные понятия и законы химии	21	4	8		
1.2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества.	21	4	10		
1.3 Типы химических реакций и закономерности их протекания	21	4	10	Отчет по лабораторным работам	
1.4. Растворы. Электролитическая диссоциация	23	4	8		
Раздел 2. Аналитическая химия	52	16	35,75		ОПК-3
2.1. Теоретические основы аналитической химии	14	2	10	Тестирование	
2.2. Химическое равновесие в гомогенных, гетерогенных системах	16	4	10	Тестирование	
2.3. Качественный анализ.	16	2	6		
2.4. Гравиметрический анализ	16	2	6	Отчет по лабораторным работам	
2.5. Титриметрический анализ. Кислотно-основное, Комплексометрическое, Окислительно-восстановительное титрование	23	6	3,25	Отчет по лабораторным работам	
Промежуточная аттестация		0,25			
Контроль		4			
Итого за семестр	108	36,25			
ИТОГО по дисциплине	108	36,25	71,75		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Неорганическая химия	67	7	60	Тестирование, отчет по лабораторным работам	ОПК-3
1.1 Основные понятия и законы химии	15	1	14		
1.2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества.	18	2	16		
1.3 Типы химических реакций и закономерности их протекания	16	2	14	Отчет по лабораторным работам	

1.4. Растворы. Электролитическая диссоциация	18	2	16		
Раздел 2. Аналитическая химия	67,7	7	60,7		ОПК-3
2.1. Теоретические основы аналитической химии	13	1	12	Тестирование	
2.2. Химическое равновесие в гомогенных, гетерогенных системах	13	1	12	Тестирование	
2.3. Качественный анализ.	13	1	12		
2.4. Гравиметрический анализ	14	2	12	Отчет по лабораторным работам	
2.5. Титриметрический анализ. Кислотно-основное, Комплексонометрическое, Окислительно-восстановительное титрование	14,7	2	12,7	Отчет по лабораторным работам	
Промежуточная аттестация		0,3			
Контроль		4			
Итого за семестр	108	16,3	91,75		
ИТОГО по дисциплине	108	16,3	91,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Неорганическая химия

Цель: сформировать у студентов современное представление о химических процессах, происходящих в природе и научить применять их по мере надобности.

Задачи:

- изучить теоретические основы строения атома и химической связи;
- изучить теоретические основы энергетики и кинетики химических реакций; теории растворов, причин растворения веществ, поведения ионов в растворах, теории сильных и слабых электролитов;
- изучить периодичность изменения свойств атома, научить предсказывать основные свойства атома элемента в зависимости от расположения его в периодической системе Д.И. Менделеева;
- изучить теорию ОВР, важнейшие окислители и восстановители, научить предсказывать направление протекания ОВР;
- изучить координационную теорию строения комплексных соединений;
- изучить важнейшие биогенные элементы, их положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева, химическое поведение и основные неорганические соединения;
- сформировать навыки и умения в подготовке и проведении химического эксперимента.

Перечень учебных элементов раздела:

1. 1. Основные понятия и законы химии

Определение предмета химии, содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира Основные законы и понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и относительная молекулярная массы, моль, постоянная Авогадро, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, законы сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Атомно-молекулярное учение. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории, квантовые числа, энерги-

ческие уровни и подуровни атома, атомные орбитали, принципы заполнения атомных орбиталей, способы записи электронных формул атомов. Принцип минимальной энергии. Правила Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодичность изменения свойств атомов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности.

1.2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества.

Химия s-элементов: водород (своеобразие строения атома водорода, уникальность физических и химических свойств водорода, бинарные соединения водорода, гидратация протона, гидрид-ион, водородная связь, геометрия и свойства молекулы воды, структура льда и жидкой воды). Элементы IA-подгруппы (общие свойства натрия, калия и других элементов подгруппы, восстановительные свойства щелочных металлов, гидроксиды, соли, гидратированные катионы и комплексные соединения щелочных металлов, ионный обмен, роли натрия и калия в живой клетке, передаче нервного импульса у животных и человека).

Элементы IIА-подгруппы. Общие свойства магния, кальция и других элементов подгруппы; отличия свойств бериллия от других элементов подгруппы; восстановительные свойства магния и щелочно-земельных металлов; гидроксиды, соли, гидратированные катионы и комплексные соединения; жесткость воды; роли магния и кальция в живой клетке, в растительных и животных организмах, в питании человека и кормлении животных.

Химия p-элементов: элементы IIIА-подгруппы. Общие свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы; кислородсодержащие соединения бора, алюминия; роли бора и алюминия в биологических системах.

Элементы IVА-подгруппы. Общие свойства углерода, кремния и других элементов подгруппы; химические свойства оксидов углерода, угольной кислоты и карбонатов; оксид кремния, силикаты и алюмосиликаты; соединения свинца в степенях окисления +2 и +4; токсичность соединений свинца.

Элементы VA-подгруппы. Общие свойства. Химические свойства молекулярного азота; аммиак, гидразин, гидроксиламин, мочевины; оксиды азота; азотистая и азотная кислоты и их соли, токсичность нитритов и нитратов; особенности азота как биогенного элемента; значение азота в питании животных и человека; аллотропные модификации фосфора; фосфины; оксиды, кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли, особенности фосфора как биогенного элемента; значение фосфора в питании человека и животных; кормовые фосфаты; фосфор в аденозинтрифосфате.

Элементы VIA-подгруппы. Общие свойства. Роль молекулярного кислорода как важнейшего окислителя в природе; озон; оксиды, кислородсодержащие кислоты, основания, соли кислородсодержащих кислот как важнейшие классы химических соединений; химические свойства пероксида водорода; химические свойства элементной серы; бинарные соединения серы с водородом и кислородом; сернистая кислота, сульфиты; серная кислота, сульфаты; применение соединений серы в сельском хозяйстве; бинарные соединения селена с водородом и кислородом; селенистая кислота, селениты; селеновая кислота, селенаты; селен как микроэлемент в питании человека и животных.

Элементы VIIА-подгруппы. Общие свойства. Фтороводород, фтороводородная кислота, фториды. Роль фтора в жизнедеятельности человека и животных; хлороводород, хлороводородная кислота, хлориды; роль хлороводородной кислоты и хлоридов в жизнедеятельности человека и животных; оксиды хлора, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли; применение бромидов и других соединений брома в ветеринарии; элементный йод, иодоводород, иодоводородная кислота, иодиды; кислородсодержащие кислоты иода и их соли; применение иода, иодидов и других соединений иода.

Химия биогенных d-элементов: общие свойства и особенности переходных металлов; 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.

1.3. Типы химических реакций и закономерности их протекания

Средняя и истинная скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Элементарная стадия химической реакции. Закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа; уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, виды катализа, механизм каталитического действия. Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Равновесие в гетерогенных системах. Производство растворимости. Равновесие в биологических системах.

Природа химической связи. Теории образования ковалентной связи: метод валентных связей (МВС), теория гибридизации и атомных орбиталей. Кратность и полярность ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: длина и энергия, насыщаемость и направленность. Ионная связь, природа образования и свойства. Металлическая связь, природа образования и свойства. Межмолекулярное взаимодействие, водородная связь.

Периодический закон и его современная формулировка. Природа периодичности свойств элементов. Структура периодической системы элементов. Изменение строения и свойств элементов в периоде, в группе (радиуса атома, энергий ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности). Понятия валентности и степени окисления.

1.4. Растворы. Электролитическая диссоциация

Причины образования растворов. Физические и химические силы, обуславливающие образование растворов. Физико-химическая теория образования растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения состава растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр. Теория электролитической ассоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность, ионная сила раствора. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентрации ионов водорода в биологических организмах. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, их взаимосвязь, влияние на них различных факторов. Буферные системы, их состав. Механизм буферного действия. Водородный показатель и буферная ёмкость буферных растворов. Роль буферных систем в биологических процессах.

Электронная теория ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительное равновесие. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС и направление протекания ОВР. Гальванический элемент. Ряд напряжений металлов. Влияние среды и внешних условий на направление ОВР и характер продуктов. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение. Роль ОВР в организме.

Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. Строение координационной сферы: комплексообразователь, координационное число, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность. Геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости, константы нестойкости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикмоплексные соединения, заряд комплексообразователя.

Раздел 2. Аналитическая химия

Цель: приобретение теоретических знаний и практических умений, позволяющих подготовить и провести качественный и количественный анализ.

Задачи:

- изучить теоретические основы аналитической химии, основные принципы качественного анализа, сформировать навыки и умения в подготовке и проведении качественного анализа;
- изучить основные принципы гравиметрического анализа, сформировать навыки и умения в подготовке и проведении гравиметрического анализа;

- изучить основные принципы титриметрического анализа, кислотно-основного титрования, сформировать навыки и умения в подготовке и проведении титриметрического анализа и, в частности, кислотно-основного титрования;
- изучить основные принципы комплексонометрического титрования;
- изучить основные принципы окислительно-восстановительного титрования, метода перманганатометрии.

Перечень учебных элементов раздела

2.1. Теоретические основы аналитической химии

Предмет аналитической химии. Классификация методов анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Качественный и количественный анализ. Выбор метода анализа. Значение аналитической химии для сельскохозяйственного производства, экологического контроля.

2.2. Химическое равновесие в гомогенных, гетерогенных системах

Химическое равновесие в гомогенных системах. Электролитическая диссоциация. Электролиты слабые и сильные. Водородный показатель. Величина рН как условие проведения аналитических реакций. Вычисление концентраций ионов H^+ и OH^- , и рН в растворах кислот, оснований. Буферные растворы, их применение в аналитической практике. Расчет рН буферных растворов. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, рН, комплексообразование, окислительно-восстановительные реакции, температура.

2.3. Качественный анализ

Качественный анализ. Основные принципы качественного анализа. Применение в сельском хозяйстве и экологическом мониторинге. Аналитические реакции, требования, предъявляемые к ним, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация ионов. Катионы 1-, 2-, 3-, 4-, 5-й групп. Анионы 1-, 2-, 3-й групп. Групповые реагенты. Макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ. Техника полумикроанализа (основные операции). Капельные и микрокристаллические реакции. Обнаружение катионов. Качественные реакции на катионы натрия, калия, аммония, кальция. Обнаружение анионов. Качественные реакции на анионы SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , NO_3^- . Анализ неизвестного вещества (контрольно-аналитическая задача).

2.4. Гравиметрический анализ

Гравиметрический анализ как метод количественного анализа. Применение количественного анализа в агропромышленном производстве и экологическом контроле. Области применения гравиметрического анализа, его преимущества и недостатки. Операции, применяемые в гравиметрическом анализе. Отбор средней пробы. Требования к величине навески. Осаждение. Выбор осадителя. Условия осаждения кристаллических и аморфных веществ. Соосаждение. Выбор промывной жидкости. Высушивание и взвешивание осадков. Требования к гравиметрической форме. Аналитические весы. Техника взвешивания. Расчеты в гравиметрическом анализе. Фактор пересчета. Определение влажности сельскохозяйственной продукции гравиметрическим методом.

2.5. Титриметрический анализ. *Сущность титриметрического анализа.* Области применения. Методы титриметрического анализа. Точка эквивалентности. Стандартные и стандартизированные вещества. Измерительная посуда. Приготовление стандартных растворов. Титрование. Сходящиеся результаты. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Вычисления в титриметрическом анализе.

Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Виды кислотно-основного титрования. Кривая титрования. Теория индикаторов. Интервал перехода и показатель титро-

вания индикатора. Выбор индикатора. Приготовление стандартного раствора карбоната натрия. Установление точной концентрации (стандартизация) рабочего раствора соляной кислоты по карбонату натрия. Определение содержания гидроксида натрия в растворе (контрольно-аналитическая задача). Определение временной жесткости воды.

Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Реакции комплексообразования и требования к ним. Определяемые вещества в комплексонометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Металлохромные индикаторы и требования к ним. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее динатриевая соль (комплексон – III, ЭДТА) как хелатометрические реагенты. Определение содержания ионов кальция в растворе хлорида кальция (контрольно-аналитическая задача). Определение общей жесткости воды.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность. Методы окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы, применяемые в ОВ-титровании. Расчеты в окислительно-восстановительном титровании. Перманганатометрия. Характеристика метода. Определяемые вещества в перманганатометрии. Преимущества и недостатки перманганатометрии. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты. Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания железа (II) в растворе соли Мора (контрольно-аналитическая задача).

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Химия (неорганическая и аналитическая). Методические указания и задания для лабораторных занятий/Бухарова А.Р.- М., Изд. РГАЗУ, 2023.- 30с
2.	Химия (неорганическая и аналитическая). Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольных работ/Бухарова А.Р.– М., Изд. РГАЗУ, 2023.- 32 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
	Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 445 с.	
	Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. .	

1.	Пономарева, Н.А. Неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / Н.А. Пономарева, И.В. Конева, Т.П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-442-1. — Текст : электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64866	https://e.lanbook.com/book/64866
2.	Учебное пособие по общей, неорганической и аналитической химии : 2019-08-14. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122944	https://e.lanbook.com/book/122944
Дополнительная		
	Химия. Задачник : учебное пособие для вузов / Лебедев Ю. А., Фадеев Г. Н., Голубев А. М. [и др.] ; общ. ред. Фадеев Г. Н. - М. : Юрайт, 2022. - 238 с.	
1.	Шапиро, Я.С. Биологическая химия : учебное пособие / Я.С. Шапиро. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-3910-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/121479	https://e.lanbook.com/book/121479
2.	Остаева, Г. Ю. Химия. Теория, справочные материалы, лабораторные работы, контрольные задания и примеры решения задач: учеб. пособие для вузов / Г.Ю. Остаева, А.А. Панасенко, Е.В. Полякова; под общей ред. проф. И.М. Паписова. — 3-е изд., дополн. и перераб. — Москва : МАДИ, 2013. — 260 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012.	http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel14E166.pdf

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	http://nlr.ru/lawcenter_rnb
2	Рос Кодекс. Кодексы и Законы РФ [Электронный ресурс]	http://www.roskodeks.ru/
3	Всероссийская гражданская сеть	http://www.vestnikcivitas.ru/
	1. <u>официальный сайт крупнейшего российского информационного портала в обла-</u>	https://www.elibrary.ru/

<p><u>сти науки, технологии, медицины и образования.</u></p> <p>2. - <u>Федеральный портал «Российское образование».</u></p> <p>3. - <u>Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».</u></p> <p>4. - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).</p> <p>5. Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.</p> <p>6. официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.</p>	<p>http://www.edu.ru/</p> <p>http://window.edu.ru/</p> <p>https://cyberleninka.ru/</p> <p>https://agris.fao.org/agris-search/index.do</p> <p>https://agris.fao.org/agris-search/index.do</p>
---	--

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетель-

ство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)

5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5.Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный	Учебно-административный корпус. 143907, Московская область, г. Балашиха, шоссе Энтузиастов, д. 50, аудитории 135,129, 1 этаж
Занятия семинарского типа, (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации). Специализированная мебель, доска меловая. Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет, интерактивная доска, проектор	Учебно-административный корпус. 143907, Московская область, г. Балашиха, шоссе Энтузиастов, д. 50, аудитория 240, 2 этаж
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	
---	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
ХИМИЯ (НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ)**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение сельских территорий

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Балашиха 2024г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p><i>ОПК-3.</i> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать (З): Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики, фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику.</p> <p>Уметь (У): Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биотехнологии. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть (В): навыками вы-</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает фундаментальные разделы общей химии, в частности химические системы и процессы, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, химические процессы происходящее в почве и растениях.</p> <p>Умеет: Решать задачи на расчет количеств веществ, вступающих в реакцию и получающихся в ходе реакции, рассчитывать процентное содержание элемента в веществе по формуле, рассчитывать дозы удобрений и кормов с нужным соотношением дозируемых элементов.</p> <p>Владет: навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p>	<p>тестирование</p>

	<p>полнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p>			
	<p>Владеть (В):навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь (У): Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биотехнологии. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Твердо знает:фундаментальные разделы общей химии: химические системы и процессы, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, химические процессы происходящее в почве и растениях.</p> <p>Уверенно умеет: Решать задачи на расчет количеств веществ, вступающих в реакцию и получающихся в ходе реакции, рассчитывать процентное содержание элемента в веществе по формуле.</p> <p>Уверенно владеет: методами навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p>	<p>Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>

	<p>Владеть (В): навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p>			
	<p>Владеть (В): навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь (У): Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биотехнологии. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Сформировавшееся систематическое знание: фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы и процессы, реакцию способность веществ, химическую идентификацию, химические процессы происходящее в почве и растениях.</p> <p>Сформировавшиеся систематическое умение: Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биотехнологии. Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение: методами навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p>	<p>Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>

	<p>подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть (В): навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории для решения профессиональных задач</p>			
--	---	--	--	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольных заданий	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение практического задания	не выполнено или задание выполнено неправильно	Выполнено более 50% задания, но менее 70%	Выполнено более 70% задания, но есть ошибки	Задание выполнено без ошибок
Выполнение лабораторной работы	не выполнена или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок
Итоговое тестирование	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет, экзамен) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста по каждому разделу отводится 20 минут.

Химическая кинетика и химическое равновесие

1. Химическое равновесие – это состояние обратимой реакции, при котором:

- константы скоростей прямой и обратной реакции равны
- концентрации реагентов и продуктов реакции равны
- скорости прямой и обратной реакций равны
- скорость обратной реакции равна нулю

2. Катализатор:

- увеличивает число столкновений молекул реагентов в единицу времени
- увеличивает скорости движения молекул реагентов
- уменьшает энергию активации реакции
- увеличивает тепловой эффект реакции

3. Во сколько раз увеличивается скорость синтеза аммиака при повышении концентраций азота и водорода в 3 раза?

- в 9 раз
- в 81 раз
- в 27 раз
- в 6 раз

3. Формулы веществ, между которыми наибольшая скорость при комнатной температуре.

- Zn и H₂SO₄
- Na и H₂O
- Fe и O₂
- CuSO₄ (раствор) и KOH (раствор)

5. Формулы веществ, между которыми наименьшая скорость при комнатной температуре.

- Zn и H₂SO₄
- Na и H₂O
- Fe и O₂
- CuSO₄ (раствор) и KOH (раствор)

6. С наименьшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция между соляной кислотой и металлом.

- Цинком
- Магнием
- Свинцом
- Железом

7. С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция между соляной кислотой и металлом

- Цинком
- Магнием
- Свинцом
- Железом

8. Вещества, задерживающие скорость химической реакции

- Катализаторы
- Ферменты
- Катализ
- Ингибиторы

9. Обратимая реакция.

- $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$
- $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HI} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{NaI}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

10. Необратимая реакция.

- $2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2$
- $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaBr} = \text{CaBr}_2 + 2\text{NaCl}$
- $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

Электролитическая диссоциация

1. Качественные характеристики концентраций растворов

- **Концентрированный**
- Неконцентрированный
- Неразбавленный
- **Разбавленный**

2. В результате ионных реакций образуются вещества

- **Нерастворимые**
- Растворимые
- **Слабые электролиты**
- **Газообразные**

3. Соли, подверженные гидролизу

- **$(\text{NH}_4)_2\text{S}$**
- BaCl_2
- **Na_2CO_3**
- **CuSO_4**

4. Вода, которую считают самой чистой

- Родниковая
- Морская
- **Дистиллированная**
- Водопроводная

5. Вода, существующая при комнатной температуре.

- Твердом и жидком
- Твердом и газообразном
- **Жидком и газообразном**
- Жидком, твердом, газообразном

6. Вещество, с которым не реагирует вода

- Кальций
- **Оксид кальция**
- Оксид серы (IV)
- Оксид алюминия

7. Вещества, наличием которых обусловлена временная жесткость воды

- Карбонатов кальция и магния
- Хлоридов кальция и натрия
- **Гидрокарбонатов кальция и магния**
- Сульфатов натрия и калия

8. Гомогенная система, состоящая из двух и более веществ

- Дисперсная система
- **Раствор**
- Коллоидный раствор
- Суспензия

9. Вещества, растворы которых обладают электрической проводимостью

- Электролиты**
- Неэлектролиты
- Сольваты
- Гидраты

10. Комплексы, образованные частицами растворенного вещества и окружающими их частицами растворителя

- Электролиты
- Неэлектролиты
- Сольваты**
- Растворы

11. Реакция обменного разложения вещества водой

- Ионная
- Гидролиз**
- Обменная
- Соединенная

12. Соль, подвергаемая гидролизу по аниону

- Хлорид кальция
- Нитрат калия
- Карбонат калия**
- Сульфат аммония

13. Соль, окрашиваемая при добавлении фенолфталеина

- LiBr
- Na₃PO₄**
- CuCl₂
- KNO₃

14. Соль, подвергаемая гидролизу по катиону

- Хлорид аммония**
- Карбонат калия
- Нитрат натрия
- Сульфат кальция

Формула соли, водный раствор которой имеет щелочную среду

- K₂S**
- NaCl
- ZnSO₄
- BaCl₂

Классификация неорганических соединений и их свойства

1. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.

- Кислоты
- Оксиды**
- Соли
- Гидроксиды

2. Оксид алюминия реагирует с обоими веществами

- Железо и серная кислота
- Гидроксид натрия и кислород
- Оксид кремния и оксид натрия**
- Вода и хлорид натрия

3. Несолеобразующий оксид

- SO₃
- N₂O**
- HgO

- P₂O₅
4. Кислоты способны:
- Изменять окраску фенолфталеина
 - Разлагаться при нагревании
 - **Взаимодействовать с основными оксидами**
 - Хорошо растворяться в воде
5. Сульфат меди (II) в растворе реагирует с каждым из двух веществ.
- MgO и HCl
 - **NaOH и Fe**
 - HNO₃ и CO₂
 - Na₂S и SiO₂
6. Азотная кислота реагирует с веществами
- Al₂O₃ и SO₃
 - **Cu и H₂S**
 - SO₂ и BaCl₂
 - Zn(OH)₂ и O₂
7. Установите соответствие между формулой вещества и схемой процесса, в котором он участвует в роли окислителя.
- | | |
|------------------------------------|--|
| ○ 1) P ₂ O ₅ | а) P ₂ O ₅ + H ₂ O → H ₃ PO ₄ |
| ○ 2) S | б) H ₂ + S → H ₂ S |
| ○ 3) O ₂ | в) P ₂ O ₅ + C → P + CO |
| ○ 4) C | г) O ₂ + C → CO ₂ |
| | д) C + H ₂ → CH ₄ |
- Ответ: 1В, 2Б, 3Г, 4Д**
8. Установите соответствие между формулами веществ и классами неорганических соединений
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ○ Na[Al(OH) ₄] | а) амфотерные гидроксиды |
| ○ Cr(OH) ₃ | б) кислоты |
| ○ HMnO ₄ | в) основные соли |
| ○ Fe(OH) ₂ | г) кислые соли |
| | д) основание |
| | е) комплексные соли |
- Ответ: 1Е, 2А, 3Б, 4Д**
10. Массовая доля 50г сахара, который растворили в 200г воды
- 25
 - 4
 - 8
 - **20**
11. Масса растворенного вещества, содержащегося в 200г раствора с массовой долей 10%
- 10
 - **20**
 - 30
 - 40
10. Формула вещества, у которого наименьшая массовая доля кислорода в оксиде
- NO
 - **CO**
 - CaO
 - FeO

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Химия(неорганическая и аналитическая)»

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
Неорганическая химия				
1.	В лабораторных условиях растворитель можно отделить от растворенного вещества:	а) декантацией; б) перегонкой в) фильтрованием; г) отстаиванием	фильтрованием;	ОПК-3
2.	На растворимость углекислого газа в воде не влияет:	а) давление; б) температура в) скорость пропускания тока газа; г) химическое взаимодействие газа с водой	скорость пропускания тока газа;	ОПК-3
3.	По какой формуле можно рассчитать молярную концентрацию раствора?	а) $\omega = m(v-va) / m(p-pa)$; б) $C = n/V$ в) $m = V \cdot p$; г) $m(p-pa) = m(v-va) + m(H_2O)$	$C = n/V$	ОПК-3
4.	Какая из следующих кислот является одноосновной?	1. хлорная 2. хромовая 3. фосфорная 4. сероводородная	хлорная	ОПК-3
Задания открытого типа.				
№ п/п	Вопрос	Ответ	Формируемая компетенция	
1.	Что называется оксидами.	Оксиды называются соединения из двух элементов, один из которых является кислород.	ОПК-3	
2	Дайте определение понятию «Орбиталь»	Орбиталь- пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение данного электрона.	ОПК-3	
3	Ковалентная связь это-	Ковалентной называется связь, образованная общей парой электронов.	ОПК-3	

4	Ионная связь -это...	Связь, между положительно и отрицательно заряженными ионами, которые образуются, когда один атом полностью отдает электроны другому.	ОПК-3
5.	Реакция окрашивания пламени основана:	На термическом разложении солей при внесении их в пламя горелки. При высокой температуре образующиеся ионы восстанавливаются в атомы металлов, пары которых и окрашивают пламя.	ОПК-3
6	Буферный раствор-	Буферный раствор- раствор электролитов, который практически сохраняет постоянство рН при разбавлении, концентрации, а также при добавлении к нему небольших порций кислот и щелочей.	ОПК-3
7	На чем основан капельный метод	Капельный метод основан на использовании капиллярных и адсорбционных явлениях, в волокнах фильтровальной бумаги.	ОПК-3
8.	Условия проведения аналитических реакций-	Реакция среды и температуры, рН, осадки, давление.	ОПК-3
9	На какие группы разделяется аналитическая классификация ионов:	Аналитическая классификация ионов разделяется на группы- сульфатной системы, хлоридов, карбонатов катионов.	ОПК-3
10	Как классифицируются анионы	Анионы классифицируются по растворимости солей и окислительно - восстановительным свойствам.	ОПК-3
11	Степень диссоциации-	Степень диссоциации- отношение числа молекул, диссоциированных на ионы к общему числу молекул растворенного электролита.	ОПК-3