

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15.01 Неорганическая химия

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Неорганическая химия является получение системных знаний в области теоретических основ неорганической химии, способствующих усвоению профилирующих дисциплин, а в практической деятельности обеспечивающих понимание химических аспектов мероприятий, применяемых в биотехнологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Применяет законы математики и химии для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов	знает основные понятия и законы химии, явления и основные закономерности химических превращений для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов умеет применять теоретические знания по неорганической химии при решении типовых задач для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов владеет навыками навыками применять знание теоретических основ неорганической химии при решении практических задач для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.2 Обрабатывает и интерпретирует результаты испытаний, наблюдений, измерений, используя математические, физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы, в соответствии с требованиями к качеству и безопасности пищевой продукции с применением современных программных средств	знает основы проведения химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности и с применением современных программных средств умеет применять базовые знания по неорганической химии при проведении исследований и интерпретации их результатов, с применением современных программных средств владеет навыками методиками расчета метрологических характеристик результатов химического анализа, с применением современных программных средств

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Неорганическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Неорганическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения школьного курса «Химия»

Освоение дисциплины «Неорганическая химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Генная инженерия

Основы пищевой химии

Ознакомительная практика

Технологическая практика

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Ферментативные процессы в пищевой промышленности

Биосинтез и биотрансформация

Химия природных соединений

Современные тенденции и исследования в биотехнологии

Основы биотехнологии

Аналитические методы в пищевой биотехнологии

Микробиология в биотехнологии

Основы биохимии и молекулярной биологии

Фармакология и токсикология биологически активных веществ

Математическое моделирование и обработка данных

Аналитическая химия

Органическая химия

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая химия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	20		32	20	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3						0.25

4.1.	Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации	1	4	2		2		Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-7.2
4.2.	Электролитическая диссоциация. Среда раствора	1	4	2		2	2	Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-7.2
4.3.	Гидролиз солей	1	4	2		2		Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-7.2
4.4.	Контрольная точка №3	1	2			2		КТ 3	ОПК-1.1, ОПК-7.2
5.	5 раздел. Химия элементов								
5.1.	Общая характеристика металлов и их соединений	1	6	2		4	2	Реферат	ОПК-1.1, ОПК-7.2
	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		108	20		32	20		
	Итого		108	20		32	20		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные понятия и законы химии.	Химия – как наука. Предмет изучения химии. Основные положения атомно–молекулярного учения. Задачи химии и значение химии в биотехнологии. Атом, валентность, химический элемент, аллотропные модификации, молекула, простое вещество. сложное вещество, ионы. Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность по газу. Основное уравнение газового состояния. Уравнение Клайперона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов	2/-
Классы неорганических соединений	Классификация, номенклатура, химические свойства, способы получения неорганических веществ (оксиды, основания, кислоты и соли) и	2/-

	области применения в биотехнологии	
Реакционная способность веществ. Строение атома. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева	<p>Модели строения атома. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные конфигурации атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов. Структура периодической системы. Семейства элементов. s, p, d, f – элементы. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений: радиуса атома, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, металличность, неметалличность</p>	2/-
Окислительно-восстановительные реакции	<p>Понятие и основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Основные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Факторы влияющие на протекания окислительно-восстановительных реакций. Основные схемы окислительно-восстановительных реакций. Биологическая роль ОВР</p>	2/-
Энергетика химических превращений	<p>Энергетика химических реакций. Основные понятия химической термодинамики. Тепловой эффект. Экзо- и эндотермические реакции.</p>	2/-
Скорость химических реакций и химическое равновесие	<p>Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ; от концентрации, закон действия масс; от температуры, правило Вант-Гоффа. Катализаторы и катализ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие в обратимых реакциях. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в промышленных процессах и живых системах</p>	2/-
Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов	<p>Общая характеристика и классификация растворов. Свойства растворов. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Теории растворения. Области применения растворов. Техники приготовления растворов заданной концентрации.</p>	2/2
Электролитическая диссоциация. Среда раствора	<p>Теория электролитической диссоциации. Электролиты, неэлектролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Степень и константа диссоциации. Ионные уравнения реакций. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Среда раствора, водородный показатель, биологическая роль. Методы определения среды раствора и водородного показателя. Биологическое</p>	2/-

	значение pH.	
Гидролиз солей	Понятие гидролиз солей. Степень и константа гидролиза соли. Типичные случаи гидролиза солей. Биологическая роль гидролиза	2/-
Общая характеристика металлов и их соединений	Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева, особенности строения. Нахождение металлов в природе. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Способы получения металлов. Сплавы металлов, их состав, свойства, применение. Биологическая роль металлов и их токсическое действие	2/-
Итого		20

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основные понятия и законы химии.	Оборудование, химические реактивы. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности	лаб.	2
Основные понятия и законы химии.	Основные понятия и законы химии. Решение задач	лаб.	2
Классы неорганических соединений	Оксиды. Основания.	лаб.	2
Классы неорганических соединений	Кислоты. Соли	лаб.	2
Контрольная точка №1	Основные понятия и законы химии. Физические величины. Классы неорганических соединений	лаб.	2
Реакционная способность веществ. Строение атома. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	лаб.	2
Окислительно-восстановительные реакции	ОВР. Метод электронного баланса. Влияние среды раствора на ход ОВР между KMnO_4 и Na_2SO_3	лаб.	2
Скорость химических реакций и химическое равновесие	Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ	лаб.	2
Скорость химических	Смещение химического равновесия при изменении концентраций участвующих в	лаб.	2

реакций и химическое равновесие	реакции веществ		
Контрольная точка №2	Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика	лаб.	2
Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов	Растворы. Решение задач. Техника приготовления растворов заданной концентрации	лаб.	2
Электролитическая диссоциация. Среда раствора	ТЭД. Ионные уравнения. Определение с помощью индикаторов pH исследуемых растворов	лаб.	2
Гидролиз солей	Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Определение влияния разбавления раствора на степень гидролиза	лаб.	2
Контрольная точка №3	Химические системы.	лаб.	2
Общая характеристика металлов и их соединений	Металлы (защита тем рефератов)	лаб.	2
Общая характеристика металлов и их соединений	Неметаллы. Защита тем рефератов	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение учебной литературы по теме "Основные понятия и законы химии"	2
Изучение учебной литературы по теме "Классы неорганических соединений"	2
Подготовка к контрольной точке №1	2

Изучение учебной литературы по теме "Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева"	2
Подготовка к лабораторному занятию по теме "Окислительно-восстановительные реакции"	2
Подготовка к лабораторной работе "Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ"	2
Подготовка к лабораторной работе "Смещение химического равновесия при изменении концентраций участвующих в реакции веществ"	2
Подготовка к контрольной точке № 2	2
Изучение учебной литературы по теме: Электролитическая диссоциация, среда раствора"	2
Подготовка к защите тем рефератов по теме "Химия элементов"	2

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая химия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Неорганическая химия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая химия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основные понятия и законы химии.. Изучение учебной литературы по теме "Основные понятия и законы химии"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
2	Классы неорганических соединений. Изучение учебной литературы по теме "Классы неорганических соединений"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
3	Контрольная точка №1. Подготовка к контрольной точке №1	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
4	Реакционная способность веществ. Строение атома. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева. Изучение учебной литературы по теме "Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
5	Окислительно-восстановительные реакции. Подготовка к лабораторному занятию по теме "Окислительно-восстановительные реакции"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
6	Скорость химических реакций и химическое равновесие. Подготовка к лабораторной работе "Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
7	Скорость химических реакций и химическое равновесие. Подготовка к лабораторной работе "Смещение химического равновесия при изменении концентраций"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2

	участвующих в реакции веществ"			
8	Контрольная точка №2. Подготовка к контрольной точке № 2	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
9	Электролитическая диссоциация. Среда раствора. Изучение учебной литературы по теме: Электролитическая диссоциация, среда раствора"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
10	Общая характеристика металлов и их соединений. Подготовка к защите тем рефератов по теме "Химия элементов"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1 семестр		
КТ 1	Устный опрос	2
КТ 1	Тест	5

КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	
КТ 2	Устный опрос	2	
КТ 2	Тест	5	
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	
КТ 3	Устный опрос	2	
КТ 3	Тест	5	
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30	
Посещение лекционных занятий		20	
Посещение практических/лабораторных занятий		20	
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30	
Итого		100	
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 1	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.

КТ 2	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 2	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.
КТ 3	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.

КТ 3	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и)	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью

преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Неорганическая химия»

Типовые теоретические вопросы к экзамену (оценка знаний):

1. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии.
2. Вода. Физические и химические свойства. Биологическая роль. Жесткость воды.
3. Гидролиз солей. Гидролиза солей по катиону, привести пример.

4. Гидролиз солей. Гидролиза солей по аниону, привести пример.
5. Гидролиз солей. Гидролиза солей по катиону и аниону, привести пример.
6. Железо. Оксид железа (II), оксид железа (III), гидроксид железа (II), гидроксид железа (III). Особенности свойств оксида и гидроксида железа (III).
7. Ионное произведение воды. Водородный показатель «рН». Значение рН в разных средах.

8. Какие реакции между растворами электролитов идут практически до конца? Приведите примеры.

9. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы.
10. Кислоты. Общие химические свойства кислот.
11. Марганец. Оксиды и гидроксиды марганца, перманганат калия. Окислительные свойства перманганата калия.
12. Металлы и неметаллы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства металлов.
13. Общая характеристика III A группы элементов. Алюминий, оксид алюминия, гидроксид алюминия, особенности их свойств.
14. Общая характеристика IV A группы элементов. Углерод, биологическая роль, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), угольная кислота. Соли угольной кислоты.
15. Общая характеристика IVA группы элементов. Углерод, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), оксид углерода (II), угольная кислота и ее соли. Соединения кремния.
16. Общая характеристика VA группы элементов. Получение и химические свойства аммиака. Использование в животноводстве.
17. Общая характеристика VA группы элементов. Азот, оксид азота (V), оксид азота (III). Азотная кислота, азотистая кислота и их соли.
18. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, оксид серы (VI), оксид серы (IV), серная кислоты, сернистая кислота и их соли.
19. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
20. Общая характеристика IA группы элементов. Натрий, оксид натрия, гидроксид натрия, особенности их свойств.
21. Общая характеристика IIA группы элементов. Кальций, оксид кальция и гидроксид кальция. Соли кальция основных минеральных кислот.
22. Общая характеристика VA группы элементов. Фосфор (аллотропные формы), оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота (фосфорная). Соли фосфорной кислоты.
23. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, сероводород, соли сероводородной кислоты.
24. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
25. Общая характеристика VIA группы элементов. Свойства воды. Тяжелая вода. Биологическая роль воды. Жесткость воды.
26. Общая характеристика VII A группы элементов. Хлор, хлороводород, соляная кислота. Соли соляной кислоты.
27. Общие свойства металлов. Привести реакции химических свойств. Биологическая роль металлов.
28. Общие свойства металлов: металлы - элементы, металлы - простые вещества; ряд стандартных электродных потенциалов; общие физические свойства; общие химические свойства. Коррозия металлов.
29. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Биологическая роль.
30. Оксиды. Типы оксидов, общие химические свойства оксидов.
31. Основания. Типы оснований: щелочи, труднорастворимые, амфотерные. Химические свойства оснований.
32. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентов, периодический закон.
33. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. Периодическое изменение свойств элементов.
34. Периодический закон, периодическая система элементов. Изменение свойств

элементов в периодах, группах, (радиус атома, электроотрицательность, металличность, неметалличность, окислительно-восстановительные свойства).

35. Растворы. Теория растворения веществ. Тепловой эффект растворения. Кристаллогидраты.

36. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент; катализаторы.

37. Скорость химической реакции: теория активных молекул; гомогенные и гетерогенные реакции, скорость реакций; факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости; температуры).

38. Соли. Типы солей. Общие химические свойства и способы получения.

39. Способы выражения концентрации растворов, расчетные формулы.

40. Строение атома. Приведите пример электронной формулы атома серы. Квантовые числа. Правило Гунда.

41. Строение атома: ядро (заряд, протон, нейтрон, массовое число, изотопы); электрон (орбиталь, квантовые числа, правила и принцип распределения электронов, составление электронных формул).

42. Теория химического равновесия. Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье.

43. Типы химических связей в методе валентных связей.

44. Химическое равновесие: необратимые реакции (в каких случаях реакции идут до конца); обратимые реакции; химическое равновесие, равновесные концентрации, константа химического равновесия; смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

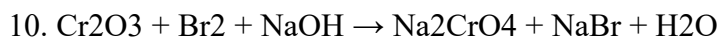
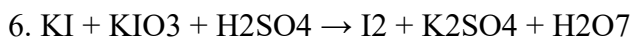
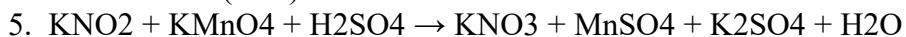
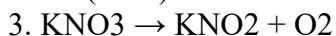
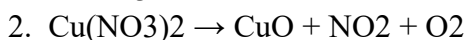
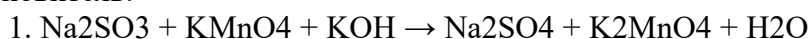
45. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные уравнения.

46. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.

47. Энергетика химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Термодинамические функции: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.

Типовые практико-ориентировочные задания к экзамену (оценка умений)

Уровнять реакцию используя метод электронного баланса. Определить окислитель и восстановитель:



Типовые практико-ориентировочные задания к экзамену (оценка навыков)

1. До какого объема необходимо разбавить 500 см³ 20 % раствора хлорида натрия с плотностью 1,152 г/см³ чтобы получить 4,5 % раствор с плотностью 1,029 г/см³?

2. Смешали 200 см³ 50 % серной кислоты с плотностью 1,4 г/см³ и 300 см³ 96 % серной кислоты с плотностью 1,84 г/см³. Найдите процентную концентрацию серной кислоты после смешения.

3. К 500 см³ раствора с плотностью 1,092 г/см³ и массовой долей гидроксида калия 0,1 прибавили 200 см³ раствора с плотностью 1,045 г/см³ и массовой долей гидроксида калия 0,05 и разбавили водой до 2 л. Найдите молярную концентрацию гидроксида калия в полученном растворе.

4. Раствор нитрата калия содержит 192,6 г соли в 1 л. Плотность раствора 1,14 г/см³. Определите процентную, молярную, моляльную концентрации нитрата калия и титр раствора.

5. В 750 г раствора содержится 10 г серной кислоты. Плотность раствора 1,2 г/см³.

Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента серной кислоты.

6. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и титр раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 0,4 и плотностью 1,24 г/см³.

7. Определите молярную концентрацию эквивалента 2М серной кислоты.

8. Напишите выражение для скорости реакции растворения магниевых опилок в соляной кислоте. Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации кислоты в 3 раза?

9. Как изменится скорость химической реакции, протекающей в газовой фазе, при уменьшении температуры на 40 оС, если температурный коэффициент равен 3?

10. Напишите выражение для константы равновесия системы $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$. В какую сторону сместится равновесие системы при увеличении концентрации водорода?

Тематика рефератов по теме 10

1. Экологические проблемы атмосферы.
2. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
3. Биологическая роль микроэлементов и их применение в биотехнологии.
4. Водород и его соединения.
5. Вода и ее биологическое значение.
6. Значение явления смачивания для биологических объектов.
7. Химия биогенных элементов 1 А группы.
8. Химия биогенных элементов 2 А группы.
9. Токсичность бериллия и бария.
10. Биологическое значение элементов 3Б группы.
11. Биологическое значение элементов 4Б группы.
12. Биологическое значение элементов 5Б группы.
13. Биологическое значение марганца.
14. Биологическое значение элементов 8Б группы.
15. Биологическое значение соединений меди, серебра, золота.
16. Биологическое значение соединений цинка.
17. Соединения ртути, в качестве лекарственных средств.
18. Кадмий как токсикант окружающей среды
19. Биологическое значение элементов 3А группы.
20. Биологическое значение элементов 6А группы.
21. Биологическое значение элементов 5А группы.
22. Обнаружение мышьяка в биологических объектах.
23. Биологическое значение элементов 7А группы.
24. Биологическое значение элементов 4А группы.

Контрольная точка № 1

Устный вопрос

Вариант 1.

Дайте формулировку основным понятиям: атом, химический элемент, молекула, молекулярная формула вещества, простое вещество, аллотропия, сложное вещество.

Тест

Вариант 1

1. Однокислотным основанием является

1. КОН 2. Са(ОН)2 3. Fe(ОН)3

Правильный ответ: ___

2. Серная разбавленная кислота может взаимодействовать с

1. Zn 2. Cu 3. Au 4. Pt

Правильный ответ: ___

3. Бром не взаимодействует с:

1. гидроксидом натрия 2. хлоридом калия 3. йодидом калия 4. йодоводородом

Правильный ответ: ___

4. При взаимодействии кислотного оксида с основным оксидом образуется:

1. соль 2. кислота 3. основание 4. вода

Правильный ответ: _____

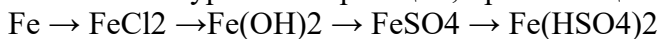
5. При обычной температуре хлор реагирует с каждым из веществ в ряду:

1. O₂ и Ne 2. NaF и O₂ 3. Fe и NaI 4. N₂ и Cu

Практико-ориентированные задания

Вариант 1.

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



2. В 100 г кураги содержится 2,034 г калия. Сколько граммов кураги нужно съесть, чтобы получить суточную норму калия? (суточная норма-3,5г)

Контрольная точка № 2

Устный вопрос

Вариант 1.

Строение атома: ядро (заряд, протон, нейтрон, массовое число, изотопы);

Тест

Вариант 1.

1. Орбитальное квантовое число принимает значения:

1. от 0 до n-1
2. от 0 до n
3. от 1 до n-1
4. от 1 до n

Правильный ответ: _____

2. В периодической системе, в периоде слева направо металлические свойства элементов:

1. усиливаются 2. ослабевают 3. не изменяются

Правильный ответ: _____

3. Атомы каких из предложенных элементов имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns²np¹?

1. K 2. N 3. Al 4. Rb 5. Ca 6. B 7. Cs 8. As

Правильный ответ: _____

4. Тепловой эффект химической реакции равен:

1. сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ

2. сумме теплот сгорания продуктов реакции за вычетом суммы теплот сгорания исходных веществ

3. сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции

4. сумме теплот сгорания исходных веществ за вычетом суммы теплот сгорания продуктов реакции

Правильный ответ: _____

5. Равновесие в реакции N₂(газ) + O₂(газ) = 2NO(газ) сместится вправо при:

1. увеличении концентрации азота
2. уменьшении концентрации кислорода
3. увеличении давления
4. уменьшении давления

Правильный ответ: _____

Практико-ориентировочные задания

Вариант 1.

1. Температурный коэффициент скорости реакции 2,0. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 20 до 60°C?

Контрольная точка №3

Устный вопрос

Вариант 1

1. Способы выражения концентрации растворов

Тест

Вариант 1

1. Ступенчато диссоциируют в растворе кислоты:

1. азотистая 2. соляная 3. ортофосфорная 4. сернистая 5. уксусная

Правильный ответ: ____

2. Какие вещества не являются электролитами:

1. гидроксид натрия 2. серная кислота 3. вода 4. этанол 5. кислород

Правильный ответ: ____

3. При диссоциации каких веществ образуются хлорид-ионы:

1. KCl 2. NaClO 3. CaOHCl 4. KClO₃ 5. CH₃COCl

Правильный ответ: ____

4. Установите соответствие между химическими формулами и их типом гидролиза:

1. по аниону 1. NaNO₂

2. Bi(NO₃)₃

2. по катиону 3. Al₂S₃

4. C₂H₅OH

Правильный ответ: _____

5. Кислую среду имеет водный раствор:

1. нитрата меди (II) 2. ацетата калия 3. нитрата бария

Правильный ответ: _____

Практико-ориентировочные задания

Вариант 1

Вычислите массу перманганата калия (KMnO₄), необходимого для приготовления дезинфицирующего раствора массой 1,2 кг с массовой долей вещества 0,5%.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Гельфман М. И., Юстратов В. П. Неорганическая химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 528 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210713>

Л1.2 Саргаев П. М. Неорганическая химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213263>

дополнительная

Л2.1 Егоров В. В. Общая химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102216>

Л2.2 Егоров В. В. Общая химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153684>

Л2.3 Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 744 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153910>

Л2.4 Ишбердина Р. Р. Практикум по химии [Электронный ресурс]:учебное пособие для подготовки бакалавров следующих направлений: 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника 13.03.02 электроэнергетика и электротехника 35.03.06 агроинженерия. - Уфа: БГАУ, 2021. - 56 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/201056>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Пашкова Е. В., Шипуля А. Н., Волосова Е. В., Глазунова Н. Н., Хомутова А. В. Неорганическая химия:лабораторный практикум. - Ставрополь: Секвойя, 2022. - 648 КБ

Л3.2 сост.: А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, О. В. Шарипова ; Ставропольский ГАУ Практикум по неорганической химии:для студентов направления 05.03.06 Экология и природопользование. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 1,49 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Электронно-библиотечная система "Лань"	https://e.lanbook.com/book/210713
2	Электронно-библиотечная система "Лань"	https://e.lanbook.com/book/213263

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Неорганическая химия».

Учебная дисциплина – Неорганическая химия, относится к обязательной части программы бакалавриата.

Целью освоения дисциплины Б1.О.15.01 «Неорганическая химия» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на формирование основ научного мировоззрения, получения системных знаний в области теоретических основ неорганической химии, способствующих усвоению профилирующих дисциплин, а в практическом плане обеспечивающих понимание химических аспектов мероприятий при проведении профессиональной деятельности.

Согласно учебного плана дисциплина «Неорганическая химия » рассчитана на 108 час., из которых на лекции отведено 20 часов, на лабораторные работы 32 часов, самостоятельная работа - 20 часов.

Специфика изучения дисциплины «Неорганическая химия» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, лабораторные занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, т.е. самостоятельную работу студента.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по химии. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу «Неорганическая химия », излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения химии. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности химии, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения

излагаемого материала в других дисциплинах. Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на лабораторных и практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

По мере проведения курса предусмотрены лабораторные занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры химии и защиты растений, проводятся дополнительные консультации. Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплине и библиотеке университета.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное изученное в виде кратких ответов и докладов. Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку контрольных, самостоятельных работ.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий.
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Неорганическая химия» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

При изучении дисциплины «Неорганическая химия» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

Первый раздел «Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений». В данной теме необходимо обратить внимание на следующее: химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Атомно–молекулярное учение. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество Классификация, номенклатура, свойства неорганических веществ.

Второй раздел «Реакционная способность веществ» включает понятия: Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность по газу. Основное уравнение газового состояния. Уравнение Клапейрона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов. Структура периодической системы. Строение атома и периодическая система элементов. Металлы и неметаллы в периодической системе. Периодическое изменение свойств атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, металличность, неметалличность. Типы химических связей в методе валентных связей: ковалентная связь, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная связи. Химическая связь и свойства веществ. Полярные и неполярные молекулы, поляризация молекул. ОВР. Степень окисления элементов в соединениях. Основные положения электронно-ионной теории окислительно-восстановительных процессов. Методы определения коэффициентов в схеме ОВР. Классификация ОВР. Важнейшие

окислители и восстановители. Биологическая роль ОВР.

В третьем разделе «Химическая термодинамика и кинетика» необходимо рассмотреть: Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции. 3-е начало термодинамики. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ; от концентрации, закон действия масс; от температуры, правило Вант-Гоффа. Катализаторы, гомогенный и гетерогенный катализ, биологические катализаторы – ферменты. Химическое равновесие в обратимых реакциях. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в живых организмах.

Четвертый раздел «Химические системы» включает в себя понятия: Вода, водные растворы, их биологическая роль. Процесс растворения. Гидраты, кристаллогидраты. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов (концентрация растворов). Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Особенности растворов сильных электролитов, активная концентрация. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Среда раствора, водородный показатель, биологическая роль. Способы определения среды раствора и водородного показателя. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Биологическая роль гидролиза солей, понятие о буферных растворах.

В пятом разделе «Химия элементов» следует обратить внимание на общую характеристику элементов металлов и неметаллов 1-7А групп, 7-8Б групп. Рассмотреть валентности, степени окисления элементов. Раскрыть физические и химические свойства простых веществ, а также свойства и формы их соединений. Обратить внимание на области применения элементов и их соединений в с/х хозяйстве и биотехнологии.

Лекции, лабораторные занятия, написание реферата и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	37	<p>Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., лабораторные столы – 6 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф-витрина – 2 шт., сушильный шкаф (SNOL 58/350) – 1 шт., термостат INB 400, Memmert– 1 шт., вытяжной шкаф МВП-001– 1 шт., поляриметр круговой СМ-3– 1 шт., центрифуга универсальная Z-300– 1 шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., титровальная установка КЕ БМ– 1 шт., лабораторные весы VIBRANJ-220 CE– 1 шт., водяная баня GFL на 6 мест – 1 шт., плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	<p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

_____ доц. КЗРЭиХ, кбн Волосова Елена Владимировна

Рецензенты

_____ доц. КЗРЭиХ, кхн Шипуля Анна Николаевна

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» рассмотрена на заседании Кафедры защиты растений, экологии и химии протокол № 31 от 31.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой _____ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 8 от 10.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП _____