

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|--------|----------------------------------|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б2.Б.3 | Общая и неорганическая химия |

| | |
|--|--|
| Код направления подготовки / специальности | 18.03.01 |
| Направление подготовки / специальность | Химическая технология |
| Наименование ОПОП профиль | Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов |
| Год начала подготовки | 2011 |
| Уровень образования | бакалавр |
| Форма обучения | заочная |

Разработчики:

| должность | ученая степень, звание | подпись | ФИО |
|-----------|------------------------|---------|----------------|
| Профессор | к.х.н., доцент | | Малявский Н.И. |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Общей химии»

| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | |
|------------------------|------------|------|------------------------------|------|
| Зав. кафедрой | | | к.т.н. Устинова Ю.В. | |
| год обновления | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Номер протокола | 1 | | | |
| Дата заседания кафедры | 31.08.2015 | | | |

Рабочая программа утверждена и согласована:

| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
|--------------------------|--------------|---------------|---------|------|
| Методическая комиссия | Председатель | Земскова О.В. | | |
| НТБ | Директор | Ерофеева О.Р. | | |
| ЦОСП | Начальник | Беспалов А.Е. | | |

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является создание у студентов научного фундамента и химического мышления, помогающих решать на современном уровне вопросы строительной индустрии.

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

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|--|-------------------------|---|-------------------------|
| использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире | ПК-3 | Знает: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные химические и физико-химические понятия и законы, основные закономерности протекания химических реакций и химического равновесия. 2. Физико-химические свойства воды и водных растворов, включая коллоидные, основы теории электролитической диссоциации. | 31 32 |
| | | Умеет: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов. 2. Производить простейшие расчеты по химической кинетике и термодинамике, теории электролитической диссоциации. | У1 У2 |
| | | Имеет навыки: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнять основные химические лабораторные операции. | Н1 |
| способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | ПК-23 | Знает: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 3. Общие физико-химические свойства металлов, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии. 4. Основы химии неорганических неметаллических материалов. 5. Основы химии комплексных соединений. | 33 34 35 |
| | | Умеет: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 3. Составлять уравнения реакций по химическим свойствам металлов, а также по методам получения и химическим свойства неорганических неметаллических материалов, и производить по ним стехиометрические расчеты. | У3 |
| | | Имеет навыки: | |

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|--|-------------------------|--|-------------------------|
| | | <p>2. Определять общую и карбонатную жесткость методами титрования.</p> <p>3. Грамотно составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ.</p> | <p>Н2</p> <p>Н3</p> |
| к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук | ОК-7 | <p>Имеет навыки:</p> <p>4. Работы с учебной, научной и справочной литературой по химии, а также со справочными и научно-популярными сайтами в интернете.</p> | Н4 |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по специальности 18.03.01 «Химическая технология».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины:

- владение знаниями по химии в объеме школьной программы;
- владение основными понятиями и законами химии;
- умение составлять уравнения химических реакций;
- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Дисциплины, для которых «Общая и неорганическая химия» является предшествующей:

- «Экология»;
- «Органическая химия»;
- «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»;
- «Физическая химия»;
- «Коллоидная химия»;
- «Общая химическая технология».

В результате освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» студент должен:

Знать:

- основные теоретические положения современной химии, свойства химических элементов и их соединений, прежде всего, тех, которые используются в строительстве или входят в состав строительных материалов.

Уметь:

- применять полученные знания при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Владеть:

- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 акад. часа.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----|------------------------|---|
| | | | | Контактная работа с обучающимися | | | | КСР | | |
| | | | | Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | | | |
| | | | | | Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КП/КР | | | |
| 1 | Строение вещества. | 1 | | 2 | | | | 1 | 25 | Контрольная работа №1 |
| 2 | Элементы химической кинетики и термодинамики. | 1 | | 2 | 2 | | | 1 | 25 | Защита лабораторной работы, контрольная работа №1 |
| 3 | Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация. | 1 | | 2 | 2 | | | 2 | 25 | Защита лабораторной работы, контрольная работа №2 |
| 4 | Дисперсные системы и коллоидные растворы. | 1 | | | 2 | | | 2 | 17 | Защита лабораторной работы, контрольная работа №2 |
| | ИТОГО за 1-й семестр | | | 6 | 6 | | | 6 | 92 | Зачет |
| 5 | Кальций, магний и их соединения. Жесткость воды. | 2 | | | 2 | | | 1 | 20 | Защита лабораторной работы, |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|----|----|--|--|----|-----|---|
| | | | | | | | | | | контрольная работа №3 |
| 6 | Реакции окисления-восстановления. Общие свойства металлов. | 2 | | 2 | | | | 1 | 20 | Контрольная работа №3 |
| 7 | Основы электрохимии. Коррозия металлов. | 2 | | 2 | 2 | | | 1 | 20 | Защита лабораторной работы, контрольная работа №4 |
| 8 | Кремний, алюминий и их соединения. Основы химии неорганических вяжущих веществ. | 2 | | 2 | 2 | | | 2 | 27 | Защита лабораторной работы, контрольная работа №4 |
| 9 | Химия комплексных соединений. | 2 | | | | | | 2 | 20 | Контрольная работа №2 |
| | ИТОГО за 2-й семестр | | | 6 | 6 | | | 7 | 87 | Экзамен |
| | ВСЕГО | | | 12 | 12 | | | 13 | 179 | Зачет, экзамен |

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

5.1. Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|--|--|--------------------|
| 1 | Строение вещества. | Строение атома. Квантовомеханические основы теории строения атома. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных подуровней. Правило Гунда. | 2 |
| 2 | Элементы химической кинетики и термодинамики. | Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. | 2 |
| 3 | Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация. | Общие свойства растворов. Понятие об идеальных растворах. Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления В.Оствальда. Электролитическая диссоциация воды. Гидролиз солей. | 2 |
| 4 | Реакции окисления-восстановления. Общие свойства металлов. | Металлы. Строение, способы получения, химические свойства. Взаимодействие металлов с кислородом, водой, водными растворами кислот и щелочей. | 2 |
| 5 | Основы электрохимии. Коррозия металлов. | Основные электрохимические понятия. Принцип действия гальванического элемента. Электродные потенциалы, формула Нернста. | 2 |
| 6 | Кремний, алюминий и их | Кремний и алюминий, химические и физико- | 2 |

| | | | |
|--|--|---|----|
| | соединения. Основы химии неорганических вяжущих веществ. | химические свойства. Диоксид кремния, его полиморфизм, физические и химические свойства. Кремневые кислоты и силикаты. Поликонденсация кремнекислородных анионов. Оксид алюминия, его полиморфизм, физические и химические свойства. Силикаты алюминия и алюмосиликаты. | |
| | Всего | | 12 |

5.2. Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|---|--|--------------------|
| 1 | Элементы химической кинетики и термодинамики. | Лабораторная работа №2 Исследование зависимости скорости химической реакции от концентраций взаимодействующих веществ. Изучение смещения положения химического равновесия | 2 |
| 2 | Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация. | Лабораторная работа №4: Исследование гидролиза солей. | 2 |
| 3 | Дисперсные системы и коллоидные растворы. | Лабораторная работа №5: Исследование дисперсных систем. Исследование свойств коллоидных растворов. | 2 |
| 4 | Кальций, магний и их соединения. Жесткость воды. | Лабораторная работа №6: Аналитическое определение жесткости водопроводной воды. Реагентное умягчение образцов воды. | 2 |
| 5 | Основы электрохимии. Коррозия металлов. | Лабораторная работа №9: Исследование коррозии металлов и сплавов | 2 |
| 6 | Кремний, алюминий и их соединения. Основы химии неорганических вяжущих веществ. | Лабораторная работа №10: Исследование свойств неорганических вяжущих материалов. | 2 |
| | Всего | | 12 |

5.3. Практические занятия – учебным планом не предусмотрены

5.4. Групповые консультации по курсовым проектам – учебным планом не предусмотрены.

5.5. Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
|-------|---------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Строение вещества. | Модели строения атомов. Волновая функция и уравнение Э.Шредингера. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Понятие химической связи, основные характеристики. Механизм образования связи на основе представлений о строении атомов. Ковалентная связь. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Взаимодействие между молекулами. Взаимодействие между частицами веществ в химических системах. Закон распределения | 25 |

| | | | |
|---|--|--|----|
| | | Больцмана. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Ионные, молекулярные, атомные кристаллы. Полиморфные модификации. Изоморфизм. Дефекты кристаллической решетки. | |
| 2 | Элементы химической кинетики и термодинамики. | Функции состояния системы. Параметры состояния. Работа и теплота. Самопроизвольные и принудительные процессы. Условие самопроизвольности течения процесса и его окончания. Тепловой эффект процесса. Экзотермические и эндотермические процессы. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты. Химическая кинетика как наука о механизмах и путях развития химических реакций. Гомогенные и гетерогенные процессы. Влияние на скорость химических реакций концентрации реагирующих веществ и температуры. | 25 |
| 3 | Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация. | Агрегатные состояния и аномальные свойства воды. Поверхностное натяжение. Гидратация ионов. Физические и химические процессы при растворении. Некоторые закономерности растворимости веществ. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальных растворах. Коллигативные свойства растворов. Диссоциация кислот, оснований, солей в водных растворах. Диссоциация воды. Ионные уравнения реакций. Гидролиз солей. | 25 |
| 4 | Дисперсные системы и коллоидные растворы. | Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Свойства коллоидных систем. Строение двойного электрического слоя. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Написание формул коллоидных мицелл. Дисперсные тела. Дисперсное состояние. Особенности дисперсного состояния. Поверхностная активность вещества в дисперсном состоянии. Гели и студни. | 17 |
| 5 | Кальций, магний и их соединения. Жесткость воды. | Кальций и магний, химические и физико-химические свойства. Оксиды и гидроксиды кальция и магния. Соли кальция и магния. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств. Образование накипи. Единицы измерения жесткости. Карбонатная и некарбонатная жесткость. Соленость и жесткость природных вод. Возникновение карбонатной жесткости. Термические, реагентные и ионообменные способы умягчения воды. Методы обессоливания (деминерализации) воды. | 20 |
| 6 | Реакции окисления-восстановления. Общие свойства металлов. | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Специфические разновидности ОВР. Методы составления уравнений. Распространенность металлов в природе. Классификация металлов. Физические, | 20 |

| | | | |
|---|---|--|-----|
| | | механические и технологические свойства металлов. Химические свойства металлов. Написание реакций металлов с растворами кислот и щелочей. Кристаллическое строение металлов. Химические свойства s-, p-, d-металлов. | |
| 7 | Основы электрохимии. Коррозия металлов. | Отличие химических реакций от электрохимических. Электрохимические системы. Основы теории гальванического элемента. Электролиз. Закон Фарадея. Электролизеры. Примеры и применение электролиза. Коррозия металлов, определение и виды коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии. | 20 |
| 8 | Кремний, алюминий и их соединения. Основы химии неорганических вяжущих веществ. | Получение щелочносиликатного растворимого стекла. Получение силикатного оконного стекла. Ситаллы. Оксидная керамика и ее главные компоненты. Красный строительный кирпич. Фарфор и фаянс. Керамическая плитка. Неорганические вяжущие вещества. Теория твердения вяжущих веществ. Воздушная известь. Гипсовые вяжущие. Магнезиальный цемент. Портландцемент, основы производства, состав клинкера. Процессы гидратации и твердения, эволюция механических свойств. Роль процессов поликонденсации кремнекислородных анионов. Состав цементного камня и его долговечность, физическая и химическая коррозия. Методы защиты бетона от различных видов коррозии. Смешанные цементы. Глиноземистый цемент. | 27 |
| 9 | Химия комплексных соединений. | Координационная теория А.Вернера. Строение комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона и его поведение в растворе. Изомерия комплексных соединений. Элементы квантово-механической теории строения комплексных соединений. Типы и классификация комплексных соединений. Методы их получения и разрушения. Комплексные соединения кальция, магния, алюминия, кремния, железа, меди и других элементов, входящих в состав строительных материалов. | 20 |
| | Всего | | 179 |

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

Формы организации самостоятельной работы студента:

А. Работа над книгой:

- проработка текста книги (с формулами);
- составление конспекта;

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Н3 | + | + | + | + | | | | | | | + |
| ОК-7 | Н4 | | | | | + | + | + | + | | | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|--|--|---|--|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| 31 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о строении вещества и основных законах протекания химических реакций, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает только основной материал о строении вещества и основных законах протекания химических реакций, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. | Обучающийся твердо знает материал о строении вещества и основных законах протекания химических реакций, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | Знает глубоко и полно программный материал о строении вещества и основных законах протекания химических реакций, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно |
| 32 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о физико-химических свойствах воды и растворов, допускает существенные ошибки, не может | Знает только основной материал о физико-химических свойствах воды и растворов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения | Обучающийся твердо знает материал о физико-химических свойствах воды и растворов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, | Знает глубоко и полно программный материал о физико-химических свойствах воды и растворов логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| | увязывать теорию с практикой | логической последовательности и в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. | правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | |
| 33 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о физико-химических свойствах металлов, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает только основной материал о физико-химических свойствах металлов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. | Обучающийся твердо знает материал о физико-химических свойствах металлов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | Знает глубоко и полно программный материал о физико-химических свойствах металлов, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно |
| 34 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о физико-химических свойствах неорганических материалов, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает только основной материал о физико-химических свойствах неорганических материалов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного | Обучающийся твердо знает материал о физико-химических свойствах неорганических материалов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при | Знает глубоко и полно программный материал о физико-химических свойствах неорганических материалов, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| | | материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. | решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | |
| 35 | Обучающийся не знает значительной части программного материала по химии комплексных соединений, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает только основной материал по химии комплексных соединений, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. | Обучающийся твердо знает материал по химии комплексных соединений, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | Знает глубоко и полно программный материал по химии комплексных соединений, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно |
| У1 | Не умеет: решать практические задачи по строению вещества. | При решении практических задач по строению вещества допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления | Умеет решать практические задачи по строению вещества, химической кинетике и равновесию, основываясь на теоретической базе программного материала | Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно решает практические задачи по строению вещества, химической кинетике и равновесию, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У2 | Не умеет: решать практические задачи по химической кинетике, термодинамике и свойствам растворов. | При решении практических задач по химической кинетике, термодинамике и свойствам растворов допускает грубые ошибки, нарушения логики | Умеет решать практические задачи по химической кинетике, термодинамике и свойствам растворов, основываясь на теоретической базе программного | Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно решает практические задачи по химической кинетике, термодинамике и свойствам растворов, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе |

| | | | | |
|----|--|--|---|--|
| | | химического мышления | материала | материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У3 | Не умеет: составлять уравнения реакций и решать задачи по получению и химическим свойствам неорганических материалов. | При составлении уравнений реакций и решении задач по получению и химическим свойствам неорганических материалов допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления | Умеет составлять уравнения реакций и решать задачи по получению и химическим свойствам неорганических материалов, основываясь на теоретической базе программного материала | Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно составляет уравнения реакций и решает задачи по получению и химическим свойствам неорганических материалов, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |

7.1.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

| Код показателя оценивания | Оценка | |
|---------------------------|--|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| 31 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о строении вещества и основных законах протекания химических реакций, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает достаточно глубоко и полно программный материал о строении вещества и основных законах протекания химических реакций, логически грамотно и точно его излагает. |
| 32 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о физико-химических свойствах воды и растворов, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает достаточно глубоко и полно программный материал о физико-химических свойствах воды и растворов логически грамотно и точно его излагает. |
| У1 | Не умеет: решать практические задачи по строению вещества. | Умеет увязывать теорию с практикой, свободно решает практические задачи по строению вещества. |
| У2 | Не умеет: решать практические задачи по химической кинетике, термодинамике и свойствам растворов. | Умеет увязывать теорию с практикой, свободно решает практические задачи по химической кинетике, термодинамике и свойствам растворов. |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.2.3. Текущий контроль

При текущей аттестации проводится контроль знаний студентов: контрольная работа № 1 (по темам 1-2), контрольная работа № 2 (по темам 3-4), контрольная работа № 3 (по темам 5-6), контрольная работа № 4 (по темам 7-8).

Примерные вопросы для текущего контроля знаний:

Контрольная работа № 1.

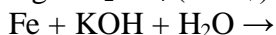
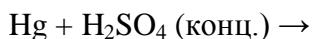
1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:
 $\text{HIO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{Sb}_2\text{O}_3 \rightarrow$
 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} (\text{недостаток}) \rightarrow$
2. Дайте структурную формулу и название As_2O_3 .
3. Найдите формулу кристаллогидрата бромида натрия, зная, что 4,85 г соли при прокаливании теряют в массе 1,26 г.
4. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:
 $\text{MgCO}_3 (\text{т}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г}) \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{т}) + \text{CO}_2 (\text{г}) + \Delta \text{H}$
 Куда сместится равновесие при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) понижении концентрации CO_2 ?
5. После смешивания газов А и В в системе $\text{A} (\text{г}) + \text{B} (\text{г}) \rightleftharpoons \text{C} (\text{г})$ установилось равновесие при следующих концентрациях: $[\text{B}] = 0,4$ моль/л и $[\text{C}] = 0,1$ моль/л. Константа равновесия реакции равна 0,35. Найдите исходные концентрации А и В.
6. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента I возбужденного атома Sc*. Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя его атома соответствует формуле: $4f^{10}6s^2$.

Контрольная работа № 2.

1. Сколько молей $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ надо прибавить к 100 молям воды, чтобы получить 10% раствор MgCl_2 ?
2. Написать уравнение в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах: сульфид натрия + серная кислота.
3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию гидроксильных ионов, чтобы величина pH раствора уменьшилась на единицу?
4. Сколько воды нужно прибавить к 100 мл 0,02 М раствора уксусной кислоты, чтобы степень ее диссоциации удвоилась?
5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: ZnSO_4 и KBr . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?
6. Дайте два примера солей угольной кислоты, в водных растворах которых $\text{pH} > 7$ и $\text{pH} \approx 7$.

Контрольная работа № 3.

1. В воде растворена соль жесткости $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.
2. После выпаривания 10 мл воды в сухом остатке обнаружены только соли кальция: хлорид 1,9 мг, карбонат 0,8 мг и сульфат 3,0 мг. Чему равна общая жесткость воды?
3. Определите степень окисления иода в I_2O_7 , I_2 , K_5IO_6 , NH_4I .
4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:
 $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. Закончить уравнения реакций:



6. Какой объем раствора с массовой долей HNO_3 — 10 % ($\rho = 1$ г/мл) потребуется для растворения образца меди массой 14 г? Какой объем газа (при н.у.) при этом выделится?

Контрольная работа № 4.

1. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакции, а также суммарную реакцию в сокращенной ионной и молекулярной формах, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:
 $\text{Mg} | \text{MgSO}_4 (\text{раствор}) | \text{CuSO}_4 (\text{раствор}) | \text{Cu}$
2. Напишите анодный и катодный процессы, а также суммарную реакцию в сокращенной ионной и молекулярной формах, при коррозии контактирующих металлов титан - хром в среде с $\text{pH}=1$
3. Приведите пример катодного покрытия на стали. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с $\text{pH}=6$.
4. Напишите реакцию гидролиза трехкальцевого силиката при твердении портландцемента.
5. Какова максимальная температура в печи для производства портландцемента? В районе каких температур происходит образование C_2S и C_3S ?
6. Вычислите содержание (в %) свободной воды в известковом молоке, если для его приготовления было взято 200 кг негашеной извести и 690 л воды.

Формой текущего контроля знаний обучающихся на лабораторных занятиях является также защита выполненной лабораторной работы, которая заключается в проверке лабораторного журнала.

7.2.4. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету по дисциплине «Общая и неорганическая химия»:

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
2. Принцип Паули. Порядок заполнения подуровней.
3. Порядок заполнения орбиталей на подуровне. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
4. Энергия ионизации и электроотрицательность, их изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
5. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
6. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах. Константа скорости химической реакции.
7. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа. Энергия активации.
8. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
9. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
10. Способы выражения концентрации растворов.
11. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
12. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
13. Условия необратимости ионных реакций.
14. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

15. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
16. Основные случаи гидролиза солей.
17. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Лиофильные и лиофобные золи.
18. Строение коллоидной мицеллы.
19. Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных растворов.
20. Способы коагуляции коллоидных растворов. Седиментация зольей.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая и неорганическая химия»:

1. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
2. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
3. Константа скорости химической реакции.
4. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
5. Влияние температуры на скорость химических реакций.
6. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
7. Энергия активации.
8. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
9. Состояние химического равновесия.
10. Константа равновесия.
11. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
12. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него.
15. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
16. Понятие об энтропии.
17. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
18. Принцип Паули.
19. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
20. Порядок заполнения подуровней.
21. Максимальное число электронов на подуровнях.
22. Атомная электронная орбиталь.
23. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
24. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
25. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.
26. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
27. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
28. Основное и возбужденное состояние атомов.
29. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
30. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
31. Природа химической связи.
32. Виды химической связи.
33. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.

34. неполярная и полярная ковалентная связь, σ - и π - ковалентные связи.
35. Гибридизация связей.
36. Дипольный момент.
37. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
38. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
39. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
40. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
41. Виды химической связи в кристаллах.
42. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
43. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
44. Принцип Паули.
45. Порядок заполнения подуровней.
46. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
47. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
48. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
49. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
50. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
51. Виды химической связи.
52. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
53. неполярная и полярная ковалентная связь, σ - и π - ковалентные связи.
54. Гибридизация связей.
55. Дипольный момент.
56. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
57. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
58. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
59. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
60. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
61. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
62. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
63. Константа скорости химической реакции.
64. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
65. Энергия активации.
66. Состояние химического равновесия.
67. Константа равновесия.
68. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
69. Тепловой эффект химической реакции.
70. Закон Гесса и следствия из него.
71. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
72. Понятие об энтропии.
73. Способы выражения концентрации растворов.

74. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
75. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
76. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
77. Условия необратимости ионных реакций.
78. Ионное произведение воды.
79. Водородный показатель.
80. Основные случаи гидролиза солей.
81. Степень и константа гидролиза.
82. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
83. Условия устойчивости коллоидных растворов.
84. Лиофильные и лиофобные золи.
85. Строение мицеллы.
86. Способы коагуляции зольей.
87. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств. Образование накипи.
88. Карбонатная и некарбонатная жесткость.
89. Определение общей и карбонатной жесткости методами титрования.
90. Основные способы устранения жесткости.
91. Термический метод умягчения.
92. Известковый и известково-содовый методы умягчения.
93. Ионообменные способы умягчения и обессоливания воды.
94. Основные способы получения металлов.
95. Связь физических свойств металлов с электронным строением их кристаллов.
96. Закономерности ряда напряжений металлов.
97. Взаимодействие металлов с водой и кислотами-неокислителями.
98. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
99. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
100. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
101. Гальванический элемент. Процессы на электродах.
102. Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод.
103. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
104. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
105. Химическая и электрохимическая коррозия.
106. Электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.
107. Коррозия под действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.
108. Классификация способов защиты металлов от коррозии.
109. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.
110. Протекторная защита и электрозащита.
111. Общая характеристика воздушных вяжущих веществ. Основные представители.
112. Воздушная известь: сырье, реакция при обжиге.
113. Процесс гашения извести.
114. Гипсовые вяжущие, влияние условий обжига на их состав и свойства.
115. Твердение полуводного гипса.
116. Магнезиальный цемент, его получение, твердение и применение.
117. Растворимое стекло, его получение.
118. Жидкое стекло, способы получения, модуль, реакции твердения.
119. Портландцемент: сырье для его получения и химические реакции при обжиге сырьевой смеси.
120. Минералогический состав клинкера.

121. Реакции при твердении портландцемента.
122. Классификация процессов коррозии бетона, приготовленного на основе портландцемента.
123. Пуццолановые добавки, их влияние на твердение и свойства вяжущих на основе портландцемента.
124. Глиноземистый цемент, его получение, твердение, важнейшие свойства и условия применения.
125. Отличия глиноземистого цемента от портландцемента по составу, условиям обжига, свойствам, стойкости камня.
126. Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера.
127. Классификация и строение комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях.
128. Комплексные соединения химических элементов, входящих в состав строительных материалов.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Аттестационные испытания в форме экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях и в работе над курсовым проектом.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

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

| № п/п | Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц | Количество экземпляров печатных изданий | Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину |
|---------------------------|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основная литература | | | | |
| | Общая и неорганическая химия | НТБ МГСУ 1. Сидоров В.И., Платонова Е.Е., Никифорова Т.П. Общая химия: Учебник. — М.: Изд-во АСВ, 2010. — 312 с. | 809 | 10 |
| | | 2. Н.В.Коровин. Общая химия. Учебник для вузов. М., Высшая школа, 2009, 557 с. — 557 с. | 200 | 10 |
| Дополнительная литература | | | | |
| НТБ МГСУ | | | | |
| | Общая и неорганическая химия | 3. Корытин А. А., Мясоедов Е. М., Бельцова Т. Г. Задачник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: учебное пособие. — М.: Изд. АСВ, 2010. — 167 с. | 18 | 10 |
| | | 4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. — М.: Изд. Интеграл-Пресс, 2006. — 240 с. | 245 | 10 |
| | | 5. Добужинская Е.В. Курс лекций по общей и неорганической химии. М., Изд. МГСУ, 2007. 176 с. | 160 | 10 |

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

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| «Химик» сайт о химии | http://www.xumuk.ru/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Strukt |

| | |
|------------------------|---|
| | ura/Kafedri/Obchaya_himiya/ |
| Журнал «Химия и химик» | http://chemistry-chemists.com/ |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. На лекциях студент должен овладеть знаниями по различным разделам химии в строительстве, таким как строение твердого вещества, важнейшие особенности получения, состава, строения и химических свойств металлических, керамических и органополимерных строительных материалов.

2. На лабораторных занятиях студент должен перед началом каждого опыта внимательно ознакомиться с методикой его выполнения, изложенной в лабораторном журнале, и при выполнении опыта строго следовать ей.

3. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

4. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

5. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы, отметить материал, который вызывает трудности и задать их преподавателю на консультации или практическом занятии.

6. Самостоятельная работа студентов является одной из важных форм учебного процесса, способствующих приобретению глубоких знаний, твердых навыков и умений, развитию творческих способностей студентов.

7. Основной формой самостоятельной работы являются подготовка к лабораторным работам и выполнение контрольных работ. Эти формы самостоятельной работы позволяют объективно оценить знания, полученные студентами по данному разделу, и своевременно организовать дополнительную работу, если эти знания неудовлетворительны.

8. При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и практических занятий, при необходимости следует обратиться к рекомендуемой основной и дополнительной литературе, включая справочные литературу. Для углубления знаний использовать новую учебно-методическую, научно-техническую и справочно-нормативную литературу, а также публикации в периодической печати, справочные интернет-сайты и т.п.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема | Информационные технологии | Степень обеспеченности (%) |
|-------|---------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Все разделы дисциплины | Все темы лекционного курса | Использование слайд-презентации «Курс химии» при проведении лекционных занятий | 100 |

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса – не используются.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

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

Учебные занятия по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
|-------|----------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекции | Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |
| 2 | Лабораторные занятия | РН-метр стационарный Santorius PR-11P11, перемешивающее устройство LS-210, спектрофотометр СФ-2000, шкаф сушильный LF-25/350-VS, печь муфельная LF-7/13-G2, аквадистилятор ДЭ 10. | 742 КМК, 737 КМК, 736 КМК, 739 КМК, 734 КМК, 740 КМК, Лаборатория "Химии" |

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по специальности 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата).