Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Физика и естественнонаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Химия»

Направления подготовки
«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

Основная профессиональная образовательная программа
«Электроснабжение»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение знаний, необходимых для плодотворной деятельности специалиста. Химия формирует технологическое мировоззрение специалистов для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины: изучение основных законов и понятий общей химии для анализа процессов, используемых в машиностроении, а также выполнение химических расчетов с использованием справочной литературы, помогающие решать вопросы надежности материалов и конструкций.

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Изучение курса «Химии» связано с необходимостью знаний основ математики, физики, информатики, широкое использование, которых не только даёт возможность наиболее точно выразить теоретические закономерности, но и является необходимым инструментом их установления. Для освоения дисциплины «Химия» необходимы знание, умение и владение материалом по предшествующим дисциплинам в соответствии с требованиями освоения программы: математика; физика.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:
универсальные:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

общепрофессиональные:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы	З-ОПК-3 Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования

	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	У-ОПК-3 Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов В-ОПК-3 Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/ цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности **(В16)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 1-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 единицы, 72 ак. часа.

Календарный план

№ Раздела	№ Темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Аттестация раздела (форма)*	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
Раздел 1 – «Основы химии»									
1	1	Периодическая система элементов в свете теории строения атома. Химическая связь и строение молекул	21	2			26	ЛР1,2 Д КИ №1 (письменно)	30
	2	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ Химическая кинетика и равновесие	25	1	2		20		
Раздел 2 – «Электрохимия»									

2	3	Металлы. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз солей.	26/4	1/2	4/2		16	ЛР3 Д КИ №2 (письменно)	30
Вид промежуточной аттестации			**72/4**	**4/2**	**6/2**		**62**	**З**	**40**

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
ЛР	Лабораторная работа
Д	Доклад
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Лекция 1. Периодическая система элементов в свете теории строения атома. Химическая связь и строение молекул. 1. Периодический закон Д.И. Менделеева и два этапа его развития. 2. Структура периодической системы элементов: периоды, группы. 3. Валентность. 4. Основные виды и характеристики химической связи. 5. Ковалентная связь. Ионная связь. Донорно-акцепторнная связь. Водородная связь. Металлическая связь.	1	1-6
Лекция 2. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Химическая кинетика и равновесие 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Степень окисления. 3. Процессы окисления и восстановления. 4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакции: методом электронного баланса, ионно-электронным методом. 5. Химическая кинетика. 6. Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости. 7. Константа равновесия гомогенных и гетерогенных процессов. 8. Смещение химического равновесия и принцип Ле Шателье.	1	1-6
Лекция 3. Металлы. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз солей. 1. Строение, способы получения, свойства металлов. 2. Равновесие на границе металл–раствор. 3. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. 4. Ряд стандартных электродных потенциалов. 5. Уравнение Нернста. 6. Гальванический элемент. 7. Электродвижущая сила элемента. 8. Электролиз расплавов. Растворимые и нерастворимые аноды. 9. Электролиз растворов. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. 10. Законы Фарадея.	2	1-6

Перечень практических работ - не предусмотрены учебным планом

Перечень лабораторных работ

Тема лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Тема: «Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ Химическое равновесие и скорость химической реакции	2	1-6, 7
Тема: «Металлы. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз солей» Электролиз	4	1-6, 8

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего Часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Периодическая система элементов в свете теории строения атома. Химическая связь и строение молекул. Связь химии с другими науками. Значение химии в строительстве и других отраслях промышленности. Химические расчеты. Самостоятельная работа по основным законом химии. История развития представлений о строении атома. Первые модели строения атома. Понятие о квантовой механике. Составление электронных и графических формул атомов и ионов. Значение периодической системы элементов.. Радиоактивность. Энергетические диаграммы гомо- и гетероядерных двух-атомных молекул и ионов, состоящих из атомов элементов второго периода. Расчеты длины связи. Взаимодействие между молекулами. Комплексообразователи и лиганды. Типы кристаллических решеток. Фазовые превращения вещества	24	1-6
Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Химическая кинетика и равновесие Основные классы неорганических соединений. Самостоятельная работа по классам неорганических соединений. Типичные окислители и восстановители. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Определение эквивалентов окислителя и восстановителя. Роль среды в процессах окисления-восстановления. Молекулярность и порядок реакций. Влияние катализатора на скорость реакции. Сложные реакции. Формальная кинетика. Эффективное время реакции. Квазиравновесное приближение. Сопряженные реакции. Квазистационарное приближение для последовательных реакций	20	1-6
Металлы. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз солей Рождение электротехники. Применение электролиза. Получение металлов с использованием электролиза. Электролиты и их свойства. Гальванизация. Применение гальванических покрытий. Концентрационные гальванические элементы. Аккумуляторы.	18	1-6

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса «Химия» используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является

выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с использованием химического лабораторного оборудования. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль	УКЕ-1	Вопросы входного контроля (устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Раздел 1 «Основы химии»	УКЕ-1; УКЦ-3; ОПК-3.	Доклад – (устно) Контроль по итогам - (письменно)
3	Раздел 2 «Электрохимия»	УКЕ-1; УКЦ-3; ОПК-3.	Доклад – (устно) Контроль по итогам - (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	УКЕ-1; УКЦ-3; ОПК-3.	Вопросы к зачету (устно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой тестирование, которое выдаются студентам в письменной форме.

Перечень вопросов входного контроля
(Тестирование)

1. К кислотам относится каждое из веществ, указанных в ряду

1) H_2S, $HN0_3$, HBr
3) HC1, H_2S0_4, KCl
2) HI, H_sP0_4, NH_3
4) HCl O_4, CH_4, H_2S

2. В порядке усиления неметаллических свойств химические элементы расположены в ряду

1) P → S → CI
3) O → S → Se
2) N → P → As
4) S → P → Si

3. Атом хлора имеет распределение электронов по слоям:

1) 2, 8, 5
3) 2, 8, 6
2) 2, 8, 7
4) 2, 8, 8

4. В соединении с водородом степень окисления -2 всегда имеет каждый из двух химических элементов:

1) O, S
3) O, C
2) S, N
4) S, C1

5. Реакция горения аммиака, уравнение которой $4NH_3 + 30_2 = 2N_2 + 6H_20 + Q$, является реакцией

1) без изменения степеней окисления, каталитической, экзотермической
2) с изменением степеней окисления, некаталитической, эндотермической
3) с изменением степеней окисления, некаталитической, экзотермической

4) без изменения степеней окисления, некаталитической, экзотермической

6. Ионы водорода и кислотного остатка при электролитической диссоциации образуют

1) NaH_2P0_4 и Na_3P0_4 3) $HN0_3$ и NH_3

2) H_2S0_4 и HBr 4) K_2Si0_3 и HC1

7. В соответствии с сокращенным ионным уравнением Cu^{2+} + $20H^-$ = $Cu(OH)_2$ взаимодействуют

1) $CuS0_4$ и $Fe(OH)_2$ 3) Cu_2S0_3 и NaOH

2) $CuCl_2$ и $Ca(OH)_2$ 4) КОН и Cu_2S

8. Оксид магния реагирует с

1) CuO 3) HNO_s

2) $Ca(OH)_2$ 4) КОН

9. Основание и соль образуются при взаимодействии

1) $Ba(OH)_2$ и KNO_s 3) $Cu(OH)_2$ и $ZnCl_2$

2) NaOH и $Fe_2(S0_4)_s$ 4) КОН и H_2S0_4

10. В периоде неметаллические свойства химических элементов с увеличением атомного номера усиливаются, потому что

1) не изменяется число электронных слоев в атоме

2) изменяется валентность элементов в водородных соединениях

3) уменьшается число электронов внешнего электронного слоя

4) увеличивается число электронов внешнего электронного слоя

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают устные опросы, решение контрольных работ, доклады и рефераты.

Вопросы для отчёта по лабораторной работе
«Скорость химических реакций и химическое равновесие»

1. От каких факторов не зависит скорость химической реакции (все вещества жидкости)?

2. От каких параметров зависит константа химического равновесия?

3. Реакция идет по уравнению $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$. Константа скорости этой реакции при некоторой температуре равна 0,16. Исходные концентрации H_2 и I_2 соответственно равны 0,04 моль/л и 0,05 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и ее скорость, когда С (H_2) = 0,02 моль/л.

4. Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если повысить температуру от 800 до 1200 С, температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

5. Константа скорости реакции разложения N_2O, протекающей по уравнению $2N_2O = 2N_2 + O_2$, равна $5\ 10^{-4}$. Начальная концентрация N_2O = 6,0 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и скорость, когда разложится 50 % N_2O.

6. В гомогенной системе $2NO_2 = 2NO + O_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ: $C(NO_2)$ = 0,8моль/л; C(NOp) =2,2 моль/л; $C(Op_2)$ = 1,1 моль/л. Вычислите константу равновесия реакции и исходную концентрацию NO_2.

7. Реакция идет по уравнению $2NO + Cl_2 \leftrightarrow 2NOCl$. Исходные концентрации NO и $C1_2$ соответственно равны 0,5 и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20 % NO.

Вопросы для отчёта по лабораторной работе
«Окислительно – восстановительные реакции»

1. Определить степень окисления каждого атома в следующих веществах: $NaBrO_3$, KI, HNO_2, Na_2SO_3, K_2MnO_4, V_2O_5, $(NH_4)_2Cr_2O_7$, H_3PO_3.

2. Исходя из степени окисления марганца, серы и азота в соединениях $KMnO_4$, H_2S, HNO_2 определите, какое из них может проявлять окислительные свойства, какое восстановительные и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства? Почему?

3. На основании электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме

а) $AsH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO_2 + H_2O$

б) $Cu_2S + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO + H_2O$

в) $CrC1_3 + NaClO + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaCl + H_2O$

г) $NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + Br_2 + H_2O$

д) $KMnO_4 + H_3PO_3 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_3PO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

4. Какие реакции называются реакциями внутримолекулярного окисления - восстановления? На основании ионно-электронного баланса закончите уравнения следующих реакций:

а) $KClO_4 \rightarrow KC1 + \ldots;$

б) $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + \ldots;$

в) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2 + \ldots$

г) $P + KOH + H_2O \rightarrow KH_2PO_2 + \ldots;$

д) $I_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(IO_3)_2 + \ldots$

е) $Al + K_2Cr_2O_7 + \ldots \rightarrow \ldots + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + \ldots$

Вопросы для отчёта по лабораторной работе «Электролиз»

1. Электролиз и механизм электрохимических процессов.

2. Характеристика анодов и отличие процессов электролиза с растворимыми и нерастворимыми анодами.

3. Электродные потенциалы, и значения для активных и малоактивных металлов

4. В какой последовательности будут выделяться металлы при электролизе раствора, содержащего ионы Fe^{+2}, Ag^{+}, Bi^{+3}, Pb^{+2} в одинаковой концентрации? Напишите уравнения электродных процессов.

5. Через раствор серной кислоты пропускали ток силой 2 А в течение 2 часов. Сколько литров водорода, измеренного при нормальных условиях, выделилось на катоде? Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на инертных электродах.

6. Сколько времени пропускали через раствор щелочи ток силой 3 А, если при этом выделилось 2,24 л кислорода, измеренного при нормальных условиях? Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, считая, что они выполнены из инертного материала.

7. Через раствор сульфата цинка пропускали ток силой 2 А в течение 1 часа. Сколько граммов цинка выделилось на катоде? Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, если они выполнены из инертного материала.

Шкала оценивания лабораторных работ по разделам 1 и 2

Уровень освоения материала	**Баллы рейтинговой оценки**
В работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчёта соответствует установленным преподавателем, При защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументированно отвечать на поставленные вопросы по теме работы.	10-8
В работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчёта соответствует установленным в вузе требованиям. При защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументированно отвечать на поставленные вопросы по теме работы.	7-5
В работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчёта в основном соответствует установленным в вузе требованиям, а при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы.	4-3
В работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании, или качество оформления отчёта не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы	2-1

Перечень тем для подготовки доклада

1) Биотехнология и генная инженерия - технологии XXI века.
2) Нано технология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3) Современные методы обеззараживания воды.
4) Аллотропия металлов.
5) Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
6) «Периодическому закону будущее не грозит разрушением…»
7) Синтез 114-го элемента - триумф российских физиков-ядерщиков.
8) Изотопы водорода.
9) Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10) Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11) Плазма - четвертое состояние вещества.
12) Аморфные вещества в природе, технике, быту.
13) Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
14) Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
15) Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
16) Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
17) Виртуальное моделирование химических процессов.
18) Электролиз растворов электролитов.
19) Электролиз расплавов электролитов.
20) Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
21) Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
22) История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
23) Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
24) Инертные или благородные газы.
25) Рождающие соли - галогены.
26) История шведской спички.
27) Современные представления о теории химического строения.
28) Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
29) Углеводородное топливо, его виды и назначение.
30) Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

Шкала оценивания обучающегося на собеседовании по разделу 1 и 2

Уровень освоения материала	**Баллы рейтинговой оценки**
Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с материалом полностью сформированы. Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.	9-10
Теоретическое содержание дисциплины освоено практически полностью, обучающийся грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	7-8
Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, обучающийся имеет знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, однако обу-	5-6

чающийся испытывает затруднения при решении практических задач.	
Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, обучающийся допускает существенные ошибки, не видит взаимосвязи теории с практикой, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий не выполнено. Необходима дополнительная самостоятельная работа над материалом курса.	0-4

Аттестация раздела по дисциплине проводится в письменной форме контрольной работы. На работу отводится 40 минут.

Аттестация раздела по дисциплине - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Контроль по итогам (контрольная работа)

Вариант № 1

1. К каким классам неорганических соединений (оксид, пероксид, кислота, основание, амфотерный гидроксид, соль) относятся указанные вещества: NaOH, KCl, $NaHSO_4$, CO_2?

2. К каким периоду, группе и подгруппе периодической системы Д.И. Менделеева относятся элементы цинк и хлор?

3. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:

$H_2SO_3 \rightarrow$

$AlCl_3, \rightarrow$

$Fe(OH)_3. \rightarrow$

4. Составьте молекулярные уравнения следующих реакций:

$MnSO_4 + NaOH \rightarrow$

$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

5. Чему равна степень окисления атомов марганца и серы в $KMnO_4$ и H_2S?

6. Рассчитайте массовую долю (проценты) углерода в метане (CH_4).

7. Установите соответствие между названием вещества и типом кристаллической решетки. (Ответ запишите в виде последовательности букв.)

1) Хлорид натрия.	а) Молекулярная.
2) Алмаз.	б) Металлическая.
3) Хлор.	в) Ионная.
4) Цинк.	г) Атомная.

О т в е т: …….. .

8. Расположите формулы следующих веществ по убыванию степени окисления атома азота. (Ответ запишите в виде последовательности цифр.)

1) N_2; 2) N_2O; 3) NH_3; 4) N_2O_5.

О т в е т: …….. .

9. В группах с возрастанием порядкового номера радиусы атомов

О т в е т: …….. .

10. Оксиду SO_2 соответствует гидроксид, формула которого …….

Вариант № 2

1.К каким классам неорганических соединений (оксид, пероксид, кислота, основание, амфотерный гидроксид, соль) относятся указанные вещества: Na_3PO_4, $Ba(OH)_2$, ZnO, H_2S?

2.К каким периоду, группе и подгруппе периодической системы Д.И. Менделеева относятся элементы натрий и кислород?

3.Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:

$H_2SO_4 \rightarrow$

$HF \rightarrow$

$Cu(OH)_2 \rightarrow$

$Ca(NO_3)_2 \rightarrow$

4.Составьте молекулярные уравнения следующих реакций:

$MgSO_4 + NaCl \rightarrow$

$Fe(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$

5.Чему равна степень окисления атомов хлора и фосфора в $KClO_3$ и P_4O_{10}?

6.Рассчитайте, сколько моль газа содержится в 224 л газа при н. у. (известно, что при н. у. 1 моль газа занимает 22,4 л).

7.Установите соответствие между названием вещества и типом кристаллической решетки. (Ответ запишите в виде последовательности букв.)

1) Хлорид калия.	а) Молекулярная.
2) Алмаз.	б) Металлическая.
3) Йод.	в) Ионная.
4) Железо.	г) Атомная.

О т в е т: …….. .

8. Расположите формулы следующих веществ по убыванию степени окисления атома азота. (Ответ запишите в виде последовательности цифр.)

1) N_2; 2) N_2O; 3) NH_3; 4) N_2O_5.

О т в е т: …….. .

9. В периодах с возрастанием порядкового номера радиусы атомов …… .

10. Оксиду BaO соответствует гидроксид, формула которого …….

Шкала оценки контрольной работы по итогам изучения разделов 1 и 2

Уровень освоения материала	Баллы рейтинговой оценки
90-100 % правильных выполненных заданий	9-10
80-89 % правильных выполненных заданий	8-7
70-79 % правильных выполненных заданий	6-5
60-69 % правильных выполненных заданий	4-3
50-59 % правильных выполненных заданий	2-1

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине в соответствии с учебным планом направления проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности студентов требованиям образовательного стандарта. Зачет проводится с целью проверки уровня и качества форсированности компетенций в рамках соответствующего этапа и позволяет выявить и оценить теоретическую и практическую подготовку студента для решения профессиональных задач.

Вопросы выходного контроля (зачет)

1. Предмет и задачи химии. Успехи современной химии.
2. Основные понятия химии. Основные законы химии.
3. Строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы, изобары Ядерная модель атома (Резерфорд). Теория Планка. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Уравнение де-Бройля.
4. Квантовые числа: главное (n), орбитальное (l), магнитное (m) и спиновое (s); их характеристики и взаимосвязь.
5. Принцип Паули; следствия из принципа Паули. Принцип наименьшей энергии (правила Клечковского). Правило Хунда.
6. Электронные и графические формулы. Электронные аналоги. Нормальное и возбужденное состояние атомов.
7. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Закон Мозли. Периоды и группы в свете теории строения атома. Валентность атомов.
8. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ в зависимости от степени окисления элемента, от положения в таблице Д.И. Менделеева.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Типичные окислители и восстановители.
10. Методы составление уравнений окислительно-восстановительных реакции: электронного баланса, ионно-электронный.
11. Химическая связь. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Механизм образования ковалентной связи. Метод валентных связей. Насыщаемость и

направленность ковалентной связи. Полярная ковалентная связь.

12. Ионная связь. Теория Косселя. Металлическая связь.

13. Водородная связь. Взаимодействие между молекулами. Донорноакцепторнная связь. Комплексные соединения.

14. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Законы Гесса. Энтальпия образования химических соединений.

15. Скорость химических реакций в гомогенных системах. Зависимость скорости химических реакций от концентрации. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

16. Зависимость скорости химических реакций от природы и температуры. Энергия активации. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.

17. Скорость химических реакций в гетерогенных системах. Закон действия масс для гетерогенных реакций.

18. Понятие о катализе и катализаторах. Механизм действия катализатора. 19. Обратимые реакции. Равновесное состояние системы. Константа равновесия для гомогенных и гетерогенных систем. Принцип Ле Шателье. Влияние давления, температуры, концентрации на смещение химического равновесия.

20. Дисперсные системы, их классификация Растворы. Химическая теория растворов. Способы выражения количественного состава растворов. Растворимость.

21. Общие свойства растворов. Законы Рауля. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Химическое равновесие в растворах.

22. Водные растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Процесс диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Активность. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР).

23. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Индикаторы.

24. Сущность электролиза. Электролиз расплавов. Растворимые и нерастворимые аноды. Вторичные процессы при электролизе.

25. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току.

26. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия (газовая коррозия, коррозия в неэлектролитах). Кинетика химической коррозии. Коэффициент сплошности.

27. Электрохимическая коррозия; ее виды и сущность. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией.

28. Классификация методов защиты металлов и сплавов от коррозии. Металлические защитные покрытия (катодные и анодные). Неметаллические защитные покрытия.

29. Электрохимические методы защиты (протекторная защита, катодная защита).

30. Изменение свойств коррозионной среды: ингибиторы коррозии, их классификация и механизм действия.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	**Освоение компетенций**	**Требования к знаниям**
100-85	Продвинутый уровень	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента.
84-70	Средний уровень	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
69-60	Базовый уровень	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Минаевская Л.В. Общая химия. Для инженерно-технических направлений подготовки и специальностей: учебное пособие / Л. В. Минаевская, Н. А. Щеголихина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 168 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/126907/#2

2. Егоров В.В. Общая химия: учебник для ВУЗов / В.В. Егоров. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 192 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/153684

3. Урядникова М.Н. Химия в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: уч. пособие: в 2-х ч. – Ч. 1 Общая и неорганическая химия / М.Н. Урядникова, А.А. Урядников. - Тамбов: ФГБОУ ВО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина», 2019. - 108 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/156864/#4

Дополнительная литература

4. Александрова Э.А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Э.А. Александрова. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 396 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116356

5. Буданов В.В., Ломова Т.Н., Рыбкин В.В. Химическая кинетика: уч. пособие / В.В Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. – СПб: Лань, 2014. – 288 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/42196

6. Блинов Л.Н. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие / Л.Н. Блинов, И.Л. Перфилова, Т.В. Соколова. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 188 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/75504/#40

7. Синицына И.Н., Таранова С.А. Методические указания к лабораторной работе «Скорость химической реакции и химическое равновесии». – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – 16 с.

8. Синицына И.Н., Таранова С.А. Методические указания к лабораторной работе «Электролиз». – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – 16 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- процесс реализации образовательной программы по дисциплине «Химия» в соответствии с требованиями обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения;

- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины:

1. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс] – Режим доступа: Электронные ресурсы по химии

2. Химические науки и образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

3.Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения лабораторных занятий.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

3.Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составила доцент Герасимова В.М.

Рецензент: доцент Зернышкина А.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.02 Электроэнергетика и электротехник.

Председатель учебно-методической комиссии профессор Кобзев Р.А.