

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 27.02.2026 08:28:15
Уникальный программный ключ:
8c65c594

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ»

Кафедра Общенаучных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол №1 от «3 февраля» 2025... г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Химия"

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки (специализация)	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная

г. Новоуральск, 2025

Дисциплина изучается на 2 курсе (3семестр)

Трудоёмкость изучения дисциплины «Химия» :

Курс	2
Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕ	3
Трудоемкость, час.	108
Контактная работа, час., в т.ч.:	26
- лекции	10
- практические занятия	8
- лабораторные работы	8
Самостоятельная работа	82
Контроль	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет (3)

Рабочая программа предназначена для обучения студентов группы КМ-25К направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» набора 2025/2026 уч.г.

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – «Б1.О.02.03»

Программа разработана **Зарянской Ю.В.**, каф. Общенаучных дисциплин,
НТИ НИЯУ МИФИ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	7
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	10
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
5.1 Структура дисциплины «Химия».....	16
5.2 Содержание дисциплины «Химия».....	18
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	28
7 Фонд оценочных средств по дисциплине.....	33
7.1 Оценочные средства для текущей аттестации.....	34
8 УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	47
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	54
<i>Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.....</i>	<i>57</i>
<i>Приложение 2. Методические указания для студентов и преподавателей по освоению дисциплины</i>	<i>59</i>
<i>Приложение 3. Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине « Химия».....</i>	<i>65</i>
<i>Приложение 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (промежуточная аттестация по дисциплине).....</i>	<i>69</i>
<i>Приложение 5. Календарный план дисциплины.....</i>	<i>111</i>

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Нормативная база для разработки рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии и на основании нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ,

- Образовательного стандарта высшего образования (ОС НИЯУ МИФИ) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки бакалавров «Технология машиностроения», утвержденного **Ученым советом университета** (19.04.2023 г.);

- **компетентностной модели выпускника, завершившего обучение по бакалаврской программе** по направлению подготовки 15.03.05 профиля «Технология машиностроения»;

- **рабочего учебного плана (РУП)** по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" профиля подготовки бакалавров «Технология машиностроения» для очно-заочной формы обучения (протокол №1 от 03.02.2025 г.).

1.2 Перечень сокращений

ОС НИЯУ МИФИ - Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и уровню высшего образования «Бакалавр».

ООП ВО – образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", профиль подготовки «Технология машиностроения» (с присвоением квалификации - бакалавр).

РУП – рабочий учебный план направления подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машино-

строительных производств»" (бакалавр), очно-заочная форма обучения.

УКЕ – универсальная естественно-научная компетенция.

ВК – воспитательная компетенция

ЗЕ – зачетная единица (1 ЗЕ соответствует 36 академическим часам).

ИДК – индикатор достижения компетенций.

1.3 Цели изучения дисциплины «Химия»

1.3.1 Цели изучения дисциплины «Химия»

Основными **целями** освоения дисциплины «Химия» являются следующие:

- ✓ способствовать формированию у обучающихся универсальных естественнонаучных компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ;
- ✓ дать представление об уровне развития современной химической науки;
- ✓ обеспечить изучение и понимание основных законов и теорий современной химии, общих закономерностей протекания химических процессов, методов теоретического и экспериментального исследования химических систем;
- ✓ развить умения и навыки решения типовых задач из различных областей химии,
- ✓ способствовать формированию способностей к анализу и систематизации справочной информации в области химии; развитию личностных качеств обучающихся, научного мышления.
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы в химической лаборатории, с принципами действия приборов и устройств, используемых в химических экспериментах; методами обработки и анализа эмпирически полученных данных.

1.3.2 Образовательно-профессиональные требования к будущей трудовой деятельности выпускника направления подготовки 15.03.05

Цели изучения дисциплины «Химия» обусловлены профессиональными требованиями к деятельности выпускника, описанными в стандартах и документах: Профессиональные стандарты, ОС НИЯУ МИФИ и ООП высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация - бакалавр) профиля «Технология машиностроения», Компетентностная модель выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата - направление подготовки 15.03.05.

1.3.2.1 Области профессиональной деятельности выпускников

- ✦ 24. Атомная промышленность;
- ✦ 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере машиностроительных производств)
 - машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления;
 - системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;
 - производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения. И т.д..

1.3.2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников

- ✦ Машиностроительные производства;
- ✦ Производственные и технологические процессы машиностроительных производств
- ✦ И т.п.

1.3.2.3 Типы задач профессиональной деятельности

Выпускники способны решать профессиональные задачи в соответствии со следующими типами задач профессиональной деятельности:

- ✦ проектно-конструкторские;
- ✦ организационно-управленческие;
- ✦ производственно-технологические;
- ✦ сервисно-эксплуатационные.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

2.1 Место дисциплины в структуре ООП ВО

В соответствии с образовательной программой ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки бакалавров «Технология машиностроения» и РУП для очно-заочной формы обучения данная учебная дисциплина входит в состав обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины» (дисциплина Естественно-научного модуля Б1.О.02, индекс в РУП «Б1.О.02.03»).

2.2 Пререквезиты

Предшествующий уровень образования: не ниже среднего полного образования, подтвержденного документами о среднем полном или среднем профессиональном образовании, или документом о высшем образовании.

Изучение дисциплины, согласно РУП, осуществляется в третьем семестре II курса.

Для успешного освоения материала дисциплины у студента при

получении предшествующего образования должны быть сформированы компетенции в результате изучения:

- разделов *математики*, таких как линейная алгебра, планиметрия и стереометрия, основы теории вероятности и математической статистики. Студент должен уметь строить графики и анализировать изменение простейших математических функций (линейная, степенная, логарифмическая, экспоненциальная); уметь решать математические уравнения, производить численные расчеты и оценку порядка значения рассчитываемой величины;
- разделов курса «*Физика*»: молекулярная физика, термодинамика, атомная физика, ядерная физика; электричество. Студент должен знать и уметь использовать фундаментальные законы и понятия физики, иметь представление о молекулярно-кинетической теории, об основных законах и понятиях молекулярной физики и термодинамики, о строении и составе атома и ядра, о законах электростатического и электромагнитного взаимодействия.

2.3 Коррективы

Компетенции, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Химия»:

- ✓ необходимы для лучшего понимания явлений и процессов, рассматриваемых в *курсе физики* (дисциплина Б1.О.02.02 *Естественно-научного модуля*). Используя различные методы познания, дисциплины естественно-научного цикла предназначены для воссоздания современных представлений о целостной картине мира, находящегося в эволюционном развитии.
- ✓ востребованы при освоении учебного материала наукоемких технических дисциплин общепрофессионального и профессионального модулей;

- ✓ развивают умение выпускника различать естественно-научное содержание проблем в будущей профессиональной деятельности, способствующее грамотному решению инженерных задач и выполнению трудовых функций;
- ✓ позволяют ориентироваться в постоянно обновляемом и модернизируемом технологическом обеспечении профессиональной деятельности.

Накопленные знания в курсе химии о свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов и способах управления ими предшествуют изучению дисциплин «Экология» (Б1.О.02.04), «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.О.03.03), рассматривающих вопросы охраны окружающей среды, рационального природопользования, техники безопасности. Комплекс изучаемых дисциплин будет способствовать формированию экологического мышления выпускника вуза; способностей применять способы рационального использования сырьевых, энергетических ресурсов, методы экологически чистых, энергосберегающих машиностроительных технологий.

Приобретенные познания и практические навыки при рассмотрении физико-химических свойств веществ, взаимосвязи строения со свойствами материалов окажутся востребованы при изучении курса «Материаловедение» (Б1.О.03.06), различных профессиональных дисциплин профиля «Технологии машиностроения», позволят обосновано подходить к выбору материалов при организации технологических процессов в последующей профессиональной деятельности выпускника.

Знания основных законов и понятий электрохимии используются при изучении материала дисциплин: «Электрохимические и электрофизические методы обработки» (Б1.О.03.09), «Электротехника» (Б1.В.01.10), «Электроника» (Б1.В.01.11).

При освоении курса «Химии» в связи со спецификой дисциплины развиваются навыки по сбору, обработке, анализу справочной научно-технической информации, которые необходимы при изучении любой профессиональной технической дисциплины. При выполнении лабораторного практикума по химии студенты проводят экспериментальные исследования, составляют описания исследований, анализируют и систематизируют накопленные экспериментальные данные, что способствует получению и развитию научно-исследовательских профессиональных навыков.

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Химия», востребованы студентами так же при прохождении практик, Государственной итоговой аттестации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

3.1. Формируемые компетенции

В результате освоения содержания дисциплины «Химия» формируется универсальная естественнонаучная компетенция (УКЕ-1) - Таблица 1.

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины и индикаторы их достижения

Код Компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции (ИДК)	Наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
1	2	3	4
Универсальные компетенции выпускников в соответствии с образовательным стандартом (ОС) НИЯУ МИФИ*			
УКЕ-1 (*)	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	3-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
Тип возможных задач профессиональной деятельности будущего выпускника Производственно-технологический (**)			

(*) – изучение дисциплины «Химия» является этапом формирования компетенции; компетенция реализуется совместно с другими дисциплинами ОП ВО;
(**) - согласно Компетентностной модели выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата (направление подготовки 15.03.05)

Компетенция УКЕ-1 носит интегральный характер и формируется совместно с другими дисциплинами ООП высшего образования (см. таблица 2, подробнее РУП направления подготовки 15.03.05). В Таблице 2 детализированы индикаторы достижения компетенции с учетом специфики дисциплины.

Таблица 2 Детализация Индикаторов достижения компетенций с учетом специфики дисциплины «Химия»

Компетенция, индикаторы достижения ИДК *	Дисциплины, формирующие компетенции согласно РУП направления 15.03.05	Детализация ИДК
1	2	3
<p><u>УКЕ-1:</u></p> <p>индикатор 3-УКЕ -1</p>	<p>Естественнонаучный модуль:</p> <p>Математика Физика Экология Теория вероятности и математическая статистика Физика (избранные главы)</p> <p>Общепрофессиональный модуль:</p> <p>Материаловедение Вычислительные методы в решении инженерных задач Теория механизмов и машин Теоретическая механика Сопrotивление материалов Гидравлика Теория автоматического управления Электротехника Электроника</p>	<p><u>ЗНАТЬ</u></p> <p>31- фундаментальные химические законы природы, основные химические понятия, представления и определения; области и границы применения законов в практической деятельности;</p> <p>32- общие химические, физико-химические свойства элементов на основании их положения в периодической системе Д.И. Менделеева; закономерности протекания химических реакций;</p> <p>33- классификацию основных классов неорганических веществ; химических реакций;</p> <p>34- методы решения типовых химических задач по разделам дисциплины, правила составления уравнений реакций</p> <p>35 -общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики;</p> <p>36 - методы экспериментальных химических исследований и измерений, назначение и принцип действия некоторых физико-химических приборов (аналитические весы, рН-метр, датчики, дозатор); методы обработки результатов измерения и представления информации в различных видах (аналитическом, графическом, табличном, в виде уравнений связи величин); правила проведения работ с соблюдением техники безопасности;</p> <p>37 - о современном уровне развития химии; о влиянии уровня развития современной химической науки и технологии на тенденции изменения экологической обстановки; о возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф, имеющих техногенное происхождение</p>

1	2	3
		<p>38 – виды актуальных источников информации в области химии: ЭБС, ресурсы сети Internet, справочники и т.д.;</p> <p>39 –методы поиска и обработки научно-технической информации, правила оформления отчетов, литературных обзоров, докладов, презентаций в том числе с привлечением цифровых технологий;</p>
<p><u>УКЕ-1:</u></p> <p>индикатор У-УКЕ -1</p>	<p>Естественнонаучный модуль:</p> <p>Математика Физика Экология Теория вероятности и математическая статистика Физика (избранные главы)</p> <p>Общепрофессиональный модуль:</p> <p>Материаловедение Вычислительные методы в решении инженерных задач Теория механизмов и машин Теоретическая механика Сопротивление материалов Гидравлика Теория автоматического управления Электротехника Электроника</p>	<p>УМЕТЬ:</p> <p>У1- применять химические законы для решения стандартных задач, используя методы математики, по основным разделам дисциплины:</p> <p>общие закономерности протекания химических процессов (энергетика процессов, химическая кинетика), строение вещества; растворы и окислительно-восстановительные реакции, химия элементов.</p> <p>У2- Уметь решать типовые качественные и количественные задачи по химии, производить элементарные расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; оценивать и сравнивать численные порядки химических констант и величин; пользоваться Международной системой СИ при решении задач;</p> <p>У3 - составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных процессов; устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических соединений;</p> <p>У4 - прогнозировать принципиальную возможность и направленность химических процессов на основании термодинамических расчетов и законов кинетики; объяснять общие закономерности протекания химических процессов; выявлять факторы, влияющие на скорость и полноту протекания обратимых и необратимых реакций;</p> <p>У5- проводить химические лабораторные эксперименты по известным методикам с соблюдением норм техники безопасности; описывать и математически обрабатывать результаты экспериментов, рассчитывать погрешности измерений; представлять и анализировать информацию, полученную в ходе экспериментов, в различных видах;</p> <p>У6- пользоваться специальной учебной, справочной, научной химической литературой разного уровня (учебники, научно-популярные журналы,</p>

1	2	3
		<p>периодические журналы, ресурсы сети Internet, ЭБС, учебно-методические пособия, периодическая система Д.И. Менделеева), осуществлять поиск информации с целью анализа химических свойств веществ, установления общих закономерностей химических процессов; прогнозирования химического поведения веществ в различных системах;</p> <p>У7 - оформлять техническую документацию (рефераты, письменные отчеты о лабораторных работах, литературные обзоры, домашние задания, опорные конспекты, презентации) в соответствии со стандартом организации СТО НТИ-2-2014, в том числе с применением цифровых технологий [8.3.2.8];</p> <p>У8 – планировать свое время при выполнении различных видов заданий СРС (самостоятельной работы студента), проявлять заинтересованность в процессе обучения, стремиться к максимальной самореализации и раскрытию своего личностного потенциала;</p> <p>У9 –работать в команде при выполнении лабораторных работ, во время дискуссионного обсуждения изучаемых разделов дисциплины; проявлять тактичность и терпимость по отношению к сокурсникам.</p>
<p>индикатор В-УКЕ -1</p>	<p>УКЕ-1:</p> <p>Естественнонаучный модуль: Математика Физика Экология Теория вероятности и математическая статистика Физика (избранные главы)</p> <p>Общепрофессиональный модуль: Материаловедение Вычислительные методы в решении инженерных задач Теория механизмов и машин Теоретическая механика Сопротивление материалов Гидравлика Теория автоматического управления Электротехника Электроника</p>	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>В1 - методами решения простейших задач химической направленности по разделам дисциплины; математическими методами расчета искомых величин; методами оценки численного порядка рассчитанных величин, методами анализа полученной информации в табличном, графическом, аналитическом видах.</p> <p>В2 - навыками проведения основных химических лабораторных операций; приемами техники безопасных работ в химической лаборатории; навыками экспериментальной работы с химическими реагентами, оборудованием; методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента; навыками составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления отчетов.</p> <p>В3 - методами поиска и сбора информации в различных, в том числе электронных источниках, навыками критического анализа справочной информации с целью прогнозирования строения, физико-химических</p>

1	2	3
		<p>свойств веществ, их реакционной способности; принципиальной термодинамической возможности и направленности протекания химических реакций</p> <p>В4 – навыками самостоятельного приобретения и овладения новыми знаниями; навыками самоорганизации и самообучения, командной работы при выполнении общих заданий самостоятельной работы, дискуссионном обсуждении лекционного материала, совместного решения практических задач, выполнении лабораторных работ по химии</p> <p>В5- навыками командной работы при выполнении общих заданий самостоятельной работы, дискуссионном обсуждении лекционного материала, совместного решения практических задач, выполнении лабораторных работ по химии</p>

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин (согласно рабочей программе воспитания в НТИ НИЯУ МИФИ):

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
1	2	3
Профессиональное и трудовое воспитание	<p>В 14 формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения

1	2	3
		<p>проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</p> <p>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</p>
	<p>В 15 формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <p>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</p>

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в течение 3 семестра (2 курс).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 час.

5.1 Структура дисциплины «Химия», набор 2025/2026 уч.г.

Раздел	Название раздела учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Индикаторы достижения компетенций	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение. Основные понятия, термины и законы химии	1	1	1	1	-	5	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	ДЗ1- 3
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Модели строения атома. Химическая связь.	1	1	0,5	2	-	15	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	К1-6
3	Основные закономерности протекания реакции. Термодинамика. Кинетика	1	1-3	4	2	4	15	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	ДЗ2–5, ДЗ3-7, Защита ЛР1 (УО)
4	Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	1	3-4	1	1	-	15	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	Р-12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства. Методы аналитической химии, химическая идентификация веществ	1	4-5	3	1	4	17	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	ДЗ4-9, ЛР2 Защита ЛР (УО)
6	Окислительно-восстановительные реакции.*	1	5	0,4	1	-	10	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	К2-10
7	<i>Электрохимические процессы и технологии. Химические источники питания, накопители энергии на основе аккумуляторов. Электролиз. Коррозия металлов*</i>	1	5	0,1	-	-	5	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	дискуссия
	Итого:	1		10	8	8	82		
Промежуточная аттестация в форме зачета									

Примечания и обозначения.

- Количество недель (столбец 4), отведенных на изучение разделов указано по распределению лекционных занятий в течение семестра.
- ДЗ-контроль за выполнением письменного домашнего задания: контролируются сроки и правильность выполнения. (В таблице указаны сроки сдачи задания, варианты заданий выдаются студентам минимум за 3-4 недели до сдачи),
- Р (реферат), К (конспект) –теоретическая работа: дискуссия на практическом занятии ПР4 по теме работы (рецензирование рефератов, дискуссия на практическом занятии ПР4 по теме реферата),
- ЛР - лабораторная работа; контролируется:
 - 1) своевременность выполнения работы: посещаемость работ по индивидуальному графику,
 - 2) качество выполнения:
 - по анализу отчета о лабораторной работе,
 - по анализу уровня освоения материала - защита лабораторной работы (устный опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе, приведенным в методических руководствах п. 8.3.1, дискуссия по теме ЛР);

Информация о проведении лабораторного практикума приводится в календарном плане дисциплины (Приложение 5) и п. 5.2.3.

- В календарном плане курса (Приложение 5) более детально приведено распределение аудиторных занятий; мероприятий, проводимых для текущего контроля освоения дисциплиной; видов самостоятельной работы по неделям семестра.

5.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

5.2.1 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «ХИМИЯ» –10 часов

Неделя	Лекция	Часы	Темы лекционных занятий
1	2	3	4
1	Л1	0,25	<p><i>Вводная лекция. Цели курса «Химия»</i></p> <p>Химия как естественно-научная дисциплина. Предмет химии, взаимосвязь с другими науками. Успехи химии в течение последних десятилетий и характеристика ее современного состояния. <i>Важнейшие проблемы современной химии. Обзор типов физико-химических процессов в основе современных технологий, Химия и экология.</i></p> <p><i>Роль химии в подготовке бакалавров направления 15.03.05. профиля «Технологии машиностроения», в будущей профессиональной деятельности выпускника с учетом ее областей, типов, объектов.</i> Общий объем часов, порядок изучения, календарный план дисциплины, требования текущего рейтингового контроля, форма промежуточной аттестации по дисциплине, виды самостоятельной и контактной работы студентов, контрольные мероприятия. Учебники и другие пособия. Источники литературы: ЭБС, библиотека НТИ НИЯУ МИФИ, методические пособия и руководства, возможность дистанционного доступа.</p>
1	Л	0,75	<p><i>Основные законы и понятия химии</i></p> <p>Закон сохранения материи, закон постоянства состава. Вещества переменного состава. Элемент. Химические символы. Валентность. Степень окисления. Простые и сложные вещества. Определение степени окисления по формулам соединений. Составление формул веществ.</p> <p>Атомно-молекулярное учение. Размеры и масса молекул. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Закон Авогадро. Молярный объем. Газовые законы.</p> <p>Химические уравнения. Классификация химических реакций: экзо- и эндотермические, обратимые и необратимые, разложения, соединения, замещения, обмена, нейтрализации, окислительно-восстановительные.</p>

1	2	3	4
*			<p>Представления о строении атома Классические модели строения атома (Резерфорда, Бора). Корпускулярно-волновая двойственность природы элементарных частиц. Современные квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали: форма, энергия, ориентация в пространстве. Электронные конфигурации атомов. Электронно-графические формулы. Правила Паули, заполнения электронных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы минимума энергии, Хунда, правило Клечковского.</p>
1	Л1	0,5	<p>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений как следствие периодического изменения электронной конфигурации атомов. Закономерности изменения радиуса атомов, потенциала ионизации, энергии сродства, электроотрицательности, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств, реакционной способности. Структура таблицы Д.И. Менделеева. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы. Электронные s-, p-, d-, f- семейства элементов.</p>
*			<p>Химическая связь Природа, основные виды и механизмы образования химической связи. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи, энергия связи, длина связи, свойства связи (направленность, насыщенность, кратность, полярность). Геометрия простейших молекул органических и неорганических веществ. Гибридизация атомных орбиталей. Полимеры: особенности строения; реакции полимеризации, поликонденсации.</p>

1	2	3	4
			<p>Химическая связь Ионная связь, металлическая связь, водородная: механизм образования, свойства связи. Агрегатное состояние веществ. Межмолекулярная химическая связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Типы кристаллических решеток: взаимосвязь строения и физико-химических свойств.</p>
1-2	Л1-Л2	1	<p>Общие закономерности протекания химических процессов: энергетика химических процессов и термодинамика Основные задачи термодинамики. Термодинамическая система. Параметры системы. Функции состояния системы. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия системы, энтальпия. Энтальпия образования веществ. Стандартная энтальпия образования веществ. Изменение энтальпии в ходе процесса. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и термохимические расчеты.</p>
2	Л2	1	<p>Направленность химических процессов Энтропия системы. Стандартная энтропия. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Направленность процессов. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Обратимые и необратимые реакции. Прогнозирование принципиальной возможности протекания процессов. Влияние температуры на направление реакции. Второе и третье начала термодинамики.</p>
2-3	Л2, Л3	1	<p>Химическая кинетика Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов (температуры, концентрации реагирующих веществ, присутствия катализатора, природы реагирующих веществ). Механизм реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции.</p>

1	2	3	4
3	ЛЗ	1	<p><i>Химическая кинетика</i> Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Роль катализаторов в природных и техногенных экосистемах. Безопасность каталитических процессов.</p> <p><i>Химическое равновесие</i> Обратимость реакций. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Возможность оптимизации химических процессов. Значение принципа для природных, биохимических и техногенных экосистем.</p>
3-4	ЛЗ-4	1	<p><i>Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений</i> Ионообменные процессы. Составление уравнений химических реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Общие свойства основных классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ. Характеристики металлов и неметаллов.</p> <p>Классификация оксидов и гидроксидов, их свойства, номенклатурные названия. Оксиды (кислотные, основные, амфотерные). Общие свойства, способы получения основных, кислотных и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Соли: классификация, общие свойства, номенклатура, растворимость, способы получения средних, кислых и основных солей.</p>
4	Л4	1	<p><i>Растворы: классификация и основные характеристики</i> Основные понятия. Растворение вещества как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворенного вещества. Массовая доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов (нормальная концентрация), мольная доля. Закон эквивалентов. Дисперсные системы, их характеристики.</p>

1	2	3	4
4-5	Л4-Л5	2	<p>Классификация растворов по электрической проводимости. Растворы электролитов</p> <p>Растворы электролитов и неэлектролитов. Законы электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Особенности поведения растворов неэлектролитов. Законы Рауля.</p> <p>Растворы слабых электролитов</p> <p>Закон разбавления Оствальда для слабых электролитов. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов, возможности смещения равновесия.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды.</p> <p>Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Шкала рН. Методы экспериментального определения значения величины рН.</p> <p>Растворы электролитов</p> <p>Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Растворимость. Произведение растворимости.</p>
5*	Л5	0,4	<p>Окислительно-восстановительные процессы</p> <p>Степень окисления элементов в простых и сложных веществах. Типы окислительно-восстановительных реакций (овр). Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Правила составления уравнений овр методом электронного баланса, методом электронных полуреакций. Колебательные реакции</p>
5*	Л5	0,1	<p>Электрохимические процессы</p> <p>Двойной электрический слой. Возникновение электродного потенциала. Гальванический элемент.</p> <p>Водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Уравнение Нернста. Направленность окислительно-восстановительных реакций</p> <p>Ряд напряжений металлов. Свойства металлов. Взаимосвязь активности металлов и стандартных электродных потенциалов. Коррозия металлов, способы защиты.</p> <p>Электролиз. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея. Электрохимические методы получения чистых металлов и покрытий. Методы получения, физико-химические свойства, методы контроля качества, области применения металлических порошков. Порошковая металлургия.</p> <p>*</p>

1	2	3	4
*			<p>Химические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы, ЭДС источников питания.</p> <p><i>Принципы работы химических источников питания, закономерности электрохимических процессов, области применения: накопители электрической энергии на основе литий-ионных аккумуляторов; щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы. Топливные элементы.**</i></p>
*			<p>Коррозия металлов, способы защиты. Электрохимическая защита; введение ингибиторов в агрессивную среду; пассивация поверхности; коррозионностойкие сплавы, создание металлических и неметаллических защитных пленок. <i>Изготовление гидроизоляционных и коррозионностойких полимерных покрытий, химически стойкого оборудования, емкостей для хранения агрессивных веществ из некорродирующих термопластичных материалов, футеровка оборудования пластинами полимеров**</i></p> <p><i>Гальваническое производство. Методы получения гальванических покрытий с заданными свойствами: анодирование алюминия, никелирование металлов, цинкование железа, железосодержащих сплавов, травление и очищение поверхности металлов и сплавов.*</i></p>

Примечание: * - по данным темам студенты дополнительно самостоятельно изучают учебный материал. ** Разделы имеют технологическое значение

5.2. 2 Практические занятия (ПР) – 8 час.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ – 8 ЧАС.

Неделя семестра, количество часов	Раздел курса. Порядковый номер занятия	Тема практического занятия	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
4, 1 час.	Раздел 1. ПР1	Основные количественные законы химии. Газовые законы. Простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждение проблем и методов решения практических задач

1	2	3	4
4,8 2 час.	Раздел2. ПР1 ПР2	Электронное строение атома. Периодичность изменения физико-химических свойств элементов и соединений. s-,p-,d-f-элементы.	Дискуссия по теме ПР, Оценка активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения
8,12 2 час.	Раздел3. ПР2 ПР3	Термохимические и термодинамические расчеты. Тепловой эффект реакции. Термодинамические функции состояния системы. Направленность процессов, самопроизвольность реакций. Кинетика. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение. Зависимость скорости реакции от температуры: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье	Оценивание активности студента при разборе решения задач
12, 1 час.	Раздел4. ПР3	Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Реакционная способность веществ. Ионно-обменные реакции. Кислотно-основные свойства веществ.	Оценивание активности студента при разборе решения задач
16, 1 час.	Раздел5. ПР4	Растворы: способы выражения концентраций; методы перехода от одних способов выражения концентраций к другим. Водородный показатель. Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Производство растворимости. Особенности сильных и слабых электролитов. Законы Рауля для растворов неэлектролитов.	Оценивание активности студента при разборе решения задач

16, 1 час.	Раздел 6, Раздел 7 ПР 4	Окислительно-восстановительные реакции (овр). Правила составления уравнений овр. Взаимодействие металлов с водой, кислотами, щелочами. Ряд напряжений. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электролиз расплавов, растворов. Коррозия металлов.	Оценивание активности студента при разборе решения задач
---------------	-----------------------------------	---	--

5.2.3 Лабораторные работы – 8 час.

В течение семестра студенты выполняют 2 лабораторные работы (4 час. на каждое лабораторное занятие) по различным разделам курса. На первом лабораторном занятии студенты знакомятся с правилами поведения в лаборатории, правилами техники безопасности при проведении химических работ. Лабораторный практикум осуществляется в специализированной лаборатории химии (ауд. 114), оснащенной необходимыми реактивами, приборами, устройствами, средствами личной безопасности для выполнения работ. В зависимости от численности группа может быть разделена на две подгруппы.

Лабораторные работы выполняются по индивидуальному графику. С графиком проведения лабораторных занятий студентов знакомят не менее, чем за две недели до начала лабораторного практикума. График работ представлен как в печатном варианте на информационном стенде кафедры, так и в электронной форме.

Виды лабораторных работ по курсу химии

Неделя семестра с учетом деления группы на две подгруппы*	Раздел курса, порядковый номер работы	Название лабораторной работы	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
10,11 (4 час.)	Разделы 2,4,5 ЛР1	Ионно-обменные процессы. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Опрос по контрольным вопросам работы (УО) Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия
14,15 (4 час.)	Раздел 4,5,6 ЛР2	Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия	Т1 Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия

*) номер недели зависит от учебного расписания занятий (УМО).

На выбор преподавателя студентами могут также выполняться лабораторные работы по темам: «Определение водородного показателя титриметрическим и электрохимическими методами», «Гидролиз солей», «Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода», «Определение числа Фарадея», «Окислительно-восстановительные реакции в основе электрохимических технологий».

При необходимости для проведения лабораторных работ в дистанционном режиме разработаны интерактивные пособия [8.3.1.8-8.3.1.10] по разделам дисциплины:

- Химическая кинетика,
- Растворы;
- Химия элементов, генетическая связь классов неорганических соединений.

Подготовленность студента к выполнению лабораторных работ осуществляется путем устного опроса (по контрольным вопросам методических пособий).

5.2.4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ –82 час.

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Таблица 3 **Виды самостоятельной работы, трудоемкость**

Виды самостоятельной работы; разделы курса	Часы
1	2
1 Проработка текущего теоретического учебного материала:	2 час./лекц.;
2 Подготовка к лабораторным работам: ЛР1-ЛР2.	5 час./работу
5 Выполнение четырех домашних заданий: - ДЗ1.Законы химии. Стехиометрические расчеты по формулам и уравнениям. Классы неорганических соединений / Раздел 1.	5

1	2
Д32. Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов. / Раздел 3.	5
- Д33. Кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. / Раздел 3.	5
-Д34. Растворы: способы выражения концентраций. Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов./ Раздел 5.	7
4 Написание реферата (Р) по теме «Генетическая связь классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ. Физико-химические свойства металлов». / Раздел 4.	10
5 Составление конспекта (К1) по теме: «Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. Электронная конфигурация атома. Взаимосвязь строения, положения элемента в периодической таблице с его физико-химическими свойствами. Химическая связь» /Раздел 2.	10
6 Составление конспекта (К2) по теме: «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. Электрохимические процессы» /Разделы 6,7.	10
7 Подготовка к зачету (промежуточная аттестация)	10

* Разделы и темы, имеющие технологическую направленность.

Студенты информируются преподавателем о видах самостоятельной работы - в начале учебного семестра в начале учебного семестра, повторно в течение семестра согласно графику работ (Приложение 5); Материалы дисциплины с указанием видов работ, сроков их выполнения, критериями оценивания предоставляются студентам в электронном формате (использование облачных технологий, инструмент Google Class) и/или печатном виде.

5.2.5 Дополнительные виды самостоятельной работы с целью повышения рейтинга

Студентам, желающим расширить свой кругозор, получить более глубокие знания и представления о современном развитии химии, повысить учебный рейтинг и уровень успеваемости, стремящимся

впоследствии получить степень магистра, может быть предложено выполнение теоретической исследовательской работы, имеющей профессиональную направленность по следующим темам:

- современные достижения химии в области конструкционных материалов;
- химия и машиностроение;
- современные методы исследования строения, состава, структуры материалов, используемых в машиностроении.
- успехи химии в получении наноматериалов, используемых в машиностроении;
- электрохимические методы получения металлов и обработки металлических деталей.

Студенты также могут самостоятельно предложить аналогичную интересующую их тему или проблему.

Исследовательская работа представляется в текстовом формате и (или) электронном формате, возможны электронные презентации.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендации для преподавателя по использованию образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Химия» используются различные образовательные технологии:

Таблица 4. Информационно-образовательные технологии

№ п/п	Виды работы	Форма организации учебного процесса, занятия ¹	Используемые технологии, включая перечень программного обеспечения и информационные справочные системы (при наличии)	Примечания
1	2	3	4	5
1	Учебная контактная работа -	<u>Лекции:</u> -вводная лекция;	•Проблемное обучение.	Активные и интерактивные

¹ В соответствии с «Положением об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ»

	аудиторные занятия, 26 час.	<p>-информационная лекция; -проблемная лекция; -лекции-визуализации</p> <p><u>Практические занятия</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> •Дискуссия. •Мозговой штурм – решение задач. •Информационные технологии. •Поиск и анализ информации (ЭБС, ресурсы Интернета, справочники). •Опережающая самостоятельная работа (технология «Перевернутый класс»). •Демонстрационные видео эксперименты. •Цифровые образовательные технологий: позволяют организовать онлайн обучение, смешанное обучение 	формы обучения
		Лабораторные работы	<ul style="list-style-type: none"> •Работа в команде. •Проблемное обучение. •Дискуссия. •Тестирование. •Информационные технологии. •Поиск и анализ информации (ЭБС, ресурсы Интернета, справочники). •Опережающая самостоятельная работа (технология «Перевернутый класс»). <p>При необходимости дистанционного обучения: онлайн демонстрация лабораторных экспериментов. Дискуссия</p>	Интерактивная форма обучения

2	Консультации	Индивидуальные консультации	•Диалог-собеседование, дискуссия	Активная форма обучения. Периодичность консультаций согласно индивидуальному плану и графику консультаций преподавателей кафедры
3	Самостоятельная работа студента (СРС), 82 час.	Подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям. Подготовка к мероприятиям текущего контроля: к выполнению АКР и тестовых заданий. Выполнение домашних заданий; творческого задания – анализ проблемной ситуации. Оформление отчетов ЛР. Подготовка к зачету	•Балльно-рейтинговая технология оценивания достижений •Информационные технологии. •Опережающая самостоятельная работа (технология «Перевернутый класс») •Метод проектов. •Цифровые технологии: -облачные технологии; - привлечение инструментов систем Яндекс, mail.ru, Google (GoogleClass) для организации СРС - технология создания «гибких курсов» на основе LMS платформы«Юрайт»; •Возможно применение дистанционных технологий: онлайн обучение, смешанное обучение	

Краткое описание образовательных технологий, используемых для формирования компетенций:

- ✧ Реализация компетентного подхода, направленность на подготовку студента к будущим трудовым функциям предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных (в том числе дистанционных) форм проведения занятий, предполагающих обратную связь между преподавателем и студентами, студентами внутри группы, достигающих результатов обучения совместно в команде.
- ✧ Аудиторные занятия (26 час. – контактная работа) проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий.
- ✧ Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на проблемном методе обучения, при котором учащиеся являются не пассивными слушателями, а участниками, вовлеченными в изучение материала по поставленной проблеме. Вопросы преподавателя нацелены

на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. На практических занятиях происходит обсуждение методов решения задач по различным темам дисциплины, занятия проводятся как в форме дискуссии, так и с привлечением технологии мозгового штурма. По различным темам лекционных и практических занятий разработаны электронные презентации, интерактивные пособия, позволяющие визуализировать изучаемый материал.

- ✧ При проведении лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области химии, развитие творческой инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной научно-технической литературы, навыков выполнения экспериментальной работы и оформления технической документации.
- ✧ Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом поддерживается стремление учащихся к самостоятельному принятию решений в процессе обучения. Роль преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. Разработаны интерактивные пособия для проведения ЛР по некоторым разделам в дистанционной форме.
- ✧ Самостоятельная работа студентов (82 час.) подразумевает:
 - рассмотрение текущего лекционного и практического материала с использованием рекомендуемой литературы (учебников и методических пособий по дисциплине);
 - подготовку к лабораторному практикуму,
 - выполнение домашних заданий;
 - Написание конспектов и реферата;
 - подготовку к контрольным и тестовым работам.Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в пп. 5.2.4.
- ✧ В течение семестра, организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций преподавателей кафедры Общенаучных дисциплин). Во время консультационных занятий при личном общении в форме диалога или дискуссии:
 - проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
 - разъясняются методы, алгоритмы решения задач индивидуальных домашних

заданий;

-принимаются задолженности по контрольным и другим работам и т.д.;
даются рекомендации по организации выполнения СРС.

- ✧ В целях повышения эффективности процесса обучения, стимулирования учебной мотивации студентов используется балльно-рейтинговая система контроля текущей и итоговой успеваемости по дисциплине.
- ✧ Реализация компетентного подхода, направленность на подготовку студента к возможности выполнения им будущих трудовых функций предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами, студентами внутри группы, достигающих результатов обучения совместно в команде.
- ✧ В образовательном процессе активно используются мультимедийное видеопроекционное оборудование, компьютерные программы и виртуальные приложения, накапливается банк электронных учебных презентаций и материалов; расширяются возможности применения цифровых технологий.

Нарабатывается педагогический опыт:

-применения облачных технологий, возможностей систем Яндекс, mail.ru, Google (GoogleClass) для организации самостоятельной работы студентов, поддержания обратной связи со студентами;

- разработки электронного «гибкого» курса по химии на основе LMS платформы «Юрайт». В качестве примера один из модулей «гибкого» курса по разделу 3 дисциплины <https://urait.ru/viewer/3101C110-DB20-473C-92BB-034042BB6C18>.

Возможности платформы позволяют преподавателю:

- отслеживать «цифровую активность» студентов;
- контролировать процесс использования в учебном процессе качественной учебной и справочной литературы;
- осуществлять проверку базовых знаний и навыков по дисциплине при помощи тестирования в цифровом формате;
- организовать обучение в смешанном и при необходимости в дистанционном режиме;
- активизировать самостоятельную работу студентов в информационной образовательной среде.

Возможно проведение аудиторных и консультационных занятий в дистанционной форме (возможно on-line общение преподавателя со студентами через компьютерные программы проведения дистанционных видео конференций; используются интерактивные материалы для проведения практических и лабораторных занятий, электронные презентации лекционного материала и материала практик, видеозаписи занятий).

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей аттестации (представлен в разделе 7.1) и **промежуточной аттестации** по дисциплине (**Приложение 4. Фонд оценочных средств**).

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль и аттестация разделов (форма, неделя)	Рейтинговые баллы
Универсальная естественнонаучная компетенция УКЕ-1	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	ДЗ1-3, разделы 1,2,4	5
		ДЗ2 -5, раздел 3	5
		ДЗ3 -7, раздел 3	5
		ДЗ4 -9, раздел 4,5	5
		К1-6, раздел 2	5
		К2-10, раздел 6,7	5
		Р-12, раздел 4	10
		ЛР1-ЛР2 -6-18, разделы 1-6 Контроль посещаемости	10
Рубежный контроль (по текущему рейтингу)	9 неделя: максимум 20 баллов, минимум 14		
Текущий контроль	В течение семестра: минимум 40 баллов, максимум 60 баллов		
Промежуточная аттестация	Зачет (выполнение зачетной работы): Минимум 20 баллов, максимум 40 баллов		
Итоговая аттестация	Минимум 60 максимум 100 баллов		

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3). Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении контрольных мероприятий. Полученные баллы переводятся в 5-балльную систему по следующей шкале:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69		E		Посредственно
3 (удовлетворительно)	60-64	E	Посредственно	
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

7.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ - 3 семестр

Для текущего контроля и оценки успеваемости студентов используются: варианты домашних заданий ДЗ1-ДЗ4, требования к содержанию реферата, конспектов по разделам и темам, приведенным в п.5.2.4; критерии оценивания работ.

Варианты домашних заданий и рекомендации к их выполнению представлены в методических указаниях для СРС [8.3.2].

В качестве примеров ниже приведены некоторые варианты заданий.

7.1.1 Сведения о текущем контроле выполнения самостоятельной работы, показателях, критериях, шкалах оценивания различных видов СРС

7.1.1.1 Выполнение домашних заданий ДЗ1-4

Для закрепления и углубления знаний студенты выполняют в течение семестра 4 домашних задания (содержащих по 4-6 задач каждое) по различным темам дисциплины (п. 5.2.4):

- Основные законы и понятия. Расчеты по химическим уравнениям. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Взаимосвязь строения, положения элемента в периодической таблице с его физико-химическими свойствами. (ДЗ1).

- ✓ Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов. (Д32).
- ✓ Химическая кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. (Д33).
- ✓ Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов. (Д34).

Домашние задания выдаются по вариантам за 3-4 недели до срока сдачи (варианты формируются на усмотрение преподавателя, число заданий может варьироваться в зависимости от исходного уровня подготовки обучающихся).

Сроки выполнения домашних заданий приведены в п. 4.1 и в календарном плане дисциплины (Приложение 5). Работы выполняются письменно в отдельных тетрадях, либо оформляются на листах формата А4 согласно требованиям СТО [8.3.2.8].

Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполненные ДЗ, указано в Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов. Показатели, критерии и шкала оценивания ДЗ – в таблице 5.

Таблица 5 Показатели, критерии и шкала оценивания ДЗ

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3
Компетенция УКЕ-1:	Своевременность выполнения (max – 0, 5 балл)	Работа выполнена в срок – 0, 5 бал. Работа выполнена вне срока – 0,1 бал.
	ИДК: Аккуратность оформления работы	Работа грамотно и аккуратно выполнена – 0, 5 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.

3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	(max – 0,5балл)	
31-34, 36, 38,39, У1-У4, У6-У8 В1, В3, В4	Логичность построения ответа (max – 1 балл)	<p><i>Ответ четкий, запись структурирована:</i> -при оформлении решения задачи кратко записаны условия задачи – «дано», при необходимости записаны уравнения химических реакций, записаны основные формулы или формулировки законов, произведены математические преобразования, записаны расчеты, значения величин при необходимости переведены в систему СИ, указаны значения фундаментальных и иных констант, указан ответ – 1 бал.</p> <p><i>Ответ нечеткий, запись не структурирована:</i> -0,5 бал.</p> <p>Решение не описано, есть отдельные отрывочные сведения – 0 бал.</p>
	Верность решения (max – 3 бал)	<p><i>Решение правильно, указан верный ответ – 3бал.</i></p> <p>В ходе решение есть недочеты, указан верный ответ – 2 бал.</p> <p>Задачи решены неверно – 0 бал.</p>
	Всего за одно ДЗ: max – 5 бал., min – 3бал.,	<p><i>Работа зачтена,</i> результаты обучения достигнуты – <i>от 3 до 5 бал.</i></p> <p><i>Работа незачтена,</i> результаты обучения не достигнуты – <i>от 0 до 3 бал.</i></p> <p><i>(требуется исправление ошибок, повторная сдача работы после исправления)</i></p>

В качестве примеров представлены следующие варианты ДЗ.

1) ДЗ1. Домашнее задание по теме «Основные законы и понятия. Расчеты по химическим уравнениям. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства элементов.»

1. Вывести простейшую формулу соединения, содержащего 44,87% калия, 18,40% серы и 36,73% кислорода.

2. Вычислить процентное содержание кристаллизационной воды в медном купоросе $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и алюмокалиевых квасцах $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

3. Напишите формулы возможных солей, которые могут быть образованы следующими катионами и анионами:

Ra^{2+} ; ZnOH^+ (катионы); $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; SO_4^{2-} ; SO_3^{2-} (анионы). Дайте им названия. Какие это соли: кислые, средние, основные. Что можно сказать об их растворимости в воде?

4. Допишите уравнения реакций:

$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ образование всех видов солей,

$\text{CuCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots,$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow \dots$

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Дайте названия веществ, участвующих в ионно-обменных процессах, укажите, к каким классам соединений они относятся. Все ли процессы возможны?

5 Выберите ряд, в котором усиливаются кислотные свойства соединений:

HBr, HCl, HF;

H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_4 ;

HNO_3 , H_3PO_4 , H_3AsO_4 ;

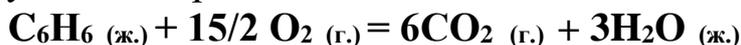
Ответ поясните.

6 Что такое энергия ионизации? Как изменяется восстановительная активность s-, p-элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ поясните. Приведите примеры проявления окислительно-восстановительных свойств.

Теоретические сведения для выполнения домашнего задания представлены в учебно-методическом руководстве [8.3.1.1], справочная информация в пособии для СРС [8.3.2.1].

2) ДЗЗ. Домашнее задание по теме «Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов»

I. Определите для указанной реакции



следующие термодинамические характеристики:

1) изменение энтропии при стандартных условиях, используя значения ΔS^0_{298} ;

2) тепловой эффект реакции, используя значения стандартной энтальпии образования (ΔH^0_{298}),

3) изменение энергии Гиббса при стандартных условиях по справочным значениям ΔG^0_{298} .

II. Установите, возможно, ли самопроизвольное протекание реакции

1) при стандартной температуре (25°C),

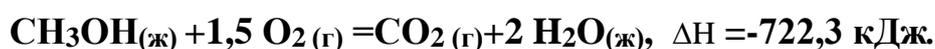
2) при более низкой температуре (5°C),

3) при более высокой температуре (200°C).

III. Укажите тип реакции (реакция экзо- или эндотермическая)

IV. Могли бы Вы предсказать без проведения расчетов, увеличится или уменьшится энтропия системы?

V. Задано термохимическое уравнение:



Определите, какое количество теплоты выделится при сгорании 0.5 кг спирта?

Примеры выполнения заданий по данной теме рассмотрены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов [8.3.2.5]. Справочная информация представлена в пособии [8.3.2.1].

3) ДЗ3. Домашнее задание по теме «Кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье»

1. Чему равен температурный коэффициент реакции скорости реакции, если при увеличении температуры на 30⁰С скорость реакции увеличиться в 15,6 раз?

2. Каким образом скорость реакции зависит от температуры? Указать формулировку и математическую запись правила Вант-Гоффа. Что такое температурный коэффициент?

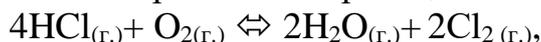
3. Как следует изменить температуру, чтобы сместить равновесие реакции в сторону обратной реакции



Какая это реакция: эндо- или экзотермическая? При объяснении использовать принцип Ле Шателье.

Запишите выражение для константы равновесия обратимой реакции.

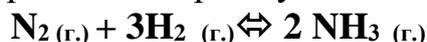
4. В каком направлении сместится равновесие реакции



если увеличить давление?

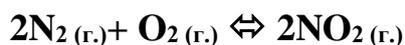
При объяснении использовать принцип Ле Шателье.

5. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если концентрацию азота увеличить в 16 раз, а концентрацию водорода уменьшить в 2 раза?



Составить выражение для закона действующих масс (для прямой и обратной реакций).

6. Константа равновесия для системы



равна $5 \cdot 10^{-1}$. Равновесные концентрации $[\text{O}_2]=0.01\text{M}$, $[\text{NO}_2]=0.2\text{M}$. Рассчитать исходные концентрации реагентов.

Примеры выполнения подобных заданий подробно рассмотрены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов [8.3.2.6, 8.3.1.4]. Справочная информация представлена в пособии [8.3.2.1].

4) ДЗ4. Домашнее задание по теме «Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов»

1. Укажите, какими электролитами (сильными или слабыми) являются водные растворы следующих веществ: **NaOH**, **Sn(OH)₂**, **H₂CO₃**, **KHCO₃**, **Tl₂CO₃** (**PP=4·10⁻⁴**).

1.1. Укажите, к какому классу соединений они относятся.

1.2. Напишите уравнения электролитической диссоциации этих электролитов.

Для слабых электролитов (кислот, основных и амфотерных гидроксидов) написать выражения для констант диссоциации, **по таблицам** констант диссоциации слабых электролитов выписать численные значения этих констант.

Учесть, что некоторые слабые электролиты (основания многовалентных металлов и многоосновные кислоты) диссоциируют ступенчато. Написать уравнения ступенчатой диссоциации, составить выражения для констант ступенчатой диссоциации; найти в таблицах их численные значения (K_1 , K_2 и т.п.).

1.3. Для солей:

По таблицам растворимости и произведений растворимости ПР определите, растворимы соли или нет.

По таблицам (ПР) найдите численные значения ПР солей. Составьте для труднорастворимых солей выражение для ПР соли через произведение равновесных концентраций ионов, на которые она диссоциирует.

2. Определите растворимость в воде (s , моль/л) соли Tl_2CO_3 . Какой станет растворимость этой же соли при добавлении 0,2 М раствора карбоната натрия?

3. Найти молярную концентрацию ионов H^+ (моль/л) в водном растворе, в котором концентрация гидроксильных ионов (OH^-) равна $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Чему равны значения показателей рН и рОН? Какая среда? Какой цвет раствора станет при добавлении индикаторов фенолфталеина (фф), лакмуса, метилового оранжевого.

4. Написать уравнения (в молекулярном и ионном видах), описывающие процесс гидролиза (**по возможным ступеням**) следующих солей: $NaClO_4$, K_2CO_3 , NH_4NO_3 .

Указать:

-название соли;

-соль образована основанием, кислотой (вставить слова сильный, слабый);

-подвергается ли она гидролизу;

-какая устанавливается среда (кислая, щелочная, нейтральная); какое значение рН в растворе ($pH=7$, $pH>7$, $pH<7$); цвет индикаторов фф, лакмуса для раствора соли;

-какая соль (кислая, основная, средняя) получена в результате гидролиза;

-по какой ступени преимущественно протекает процесс гидролиза.

При выполнении задания можно воспользоваться учебно-методическими пособиями для самостоятельной работы студентов [8.3.2.4], [8.3.2.7].

Справочная информация представлена в пособии для СРС [8.3.2.1].

7.1.1.2 Самостоятельно изучаемый материал теоретического курса, написание реферата (Р), Конспектов (К1, К2)

Цель работы обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых студенты:

- самостоятельно приобретают новые знания из различных источников информации (учебная литература, научные статьи, СМИ, ЭБС, Internet);
- учатся использовать приобретенные знания для решения познавательных задач;

- развивают исследовательские навыки и умения (выявления и постановки проблемы, определения целей и задач работы, сбора информации, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Требования к содержанию и оформлению конспектов, реферата выдаются студентам на 1-2 неделе обучения. Конспект, реферат оформляется письменно на листах формата А4 (согласно требованиям ГОСТ и СТО). Работа включает:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- список используемой литературы.

При подготовке конспекта или реферата можно использовать как рекомендованную учебную литературу, так и материалы глобальной сети Internet. Ресурсы мировой сети позволяют студентам развить навыки поиска необходимой информации, а также получить современное представление о номенклатурных названиях, свойствах веществ и т.п..

Если тема работы раскрыта не полностью, либо оформление работы не соответствует СТО, работа возвращается на доработку.

I Написание реферата

Тема реферата: "Генетическая связь классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ. Физико-химические свойства металлов".

При написании реферата необходимо:

- рассмотреть химические свойства для следующих классов соединений: оксидов (кислотные, основные, амфотерные), гидроксидов (кислотные, основные, амфотерные), солей (средние, основные, кислые); при описании химических свойств необходимо указывать уравнения химических реакций;
- привести правила и примеры составления ионных уравнений реакций;
- описать особенности строения и физико-химических свойств металлов.

Разделы реферата: титульный лист (первый лист), содержание (следующий лист, перечень вопросов с указанием страниц основной части), основная часть, литература (последний лист). Реферат по технической дисциплине, поэтому химические формулы и уравнения обязательны.

Перечень обязательных вопросов

I Номенклатурные названия, классификация и физико-химические свойства оксидов

- 1.1 Инертные или безразличные оксиды.
- 1.2 Солеобразующие оксиды.
- 1.3 Основные оксиды.
- 1.4 Кислотные оксиды.
- 1.5 Амфотерные оксиды.

II Номенклатурные названия, классификация и физико-химические свойства гидроксидов

- 2.1 Основные гидроксиды (основания).
- 2.2 Кислотные гидроксиды (кислоты: одноосновные, многоосновные; кислородсодержащие, бескислородные; сильные и слабые электролиты).
- 2.3 Амфотерные гидроксиды.

III Номенклатурные названия, классификация и физико-химические свойства солей

- 3.1 Средние соли
- 3.2 Кислые соли
- 3.3 Основные соли

IV Правила составления уравнений химических ионно-обменных реакций в ионном виде

- 4.1 Правила составления уравнений в ионном виде
- 4.2 Примеры составления уравнений в ионном виде

V Физико-химические свойства металлов

II Составление конспектов по самостоятельно изучаемым разделам

В связи с ограниченным числом аудиторных занятий разделы и темы курса К1 "Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь", К2 "Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия", студенты прорабатывают самостоятельно. Формой отчетности по данному виду самостоятельной работы является составление студентами *конспекта* с приведением изучаемого материала.

а) Рекомендации к содержанию конспекта К1

Письменный конспект по изученному материалу выполняется в рукописном варианте. При написании конспекта можно воспользоваться рекомендуемой учебной литературой (основная и дополнительная литература–п.6); учебно-методическими материалами для самостоятельной работы [7.7].

Перечень обязательных вопросов

I Представления о строении атома

- 1.1 Классические модели строения атома (Резерфорда, Бора).
- 1.2 Корпускулярно-волновая двойственность природы элементарных частиц. Современные квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали: форма, энергия, ориентация в пространстве.
- 1.3 Электронные конфигурации атомов. Электронно-графические формулы. Правила заполнения электронных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы минимума энергии, Паули, Хунда, правило Клечковского.

II Периодический закон Д.И. Менделеева

- 2.1 Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева.
- 2.2 Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений как следствие периодического изменения электронной конфигурации атомов. Закономерности изменения радиуса атомов, потенциала ионизации, энергии сродства, электроотрицательности, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств, реакционной способности.
- 2.3 Структура таблицы Д.И. Менделеева. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы. Электронные s-, p-, d-, f- семейства элементов.

III Химическая связь

- 3.1 Природа, основные виды и механизмы образования химической связи.
- 3.2 Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи, энергия связи, длина связи, свойства связи (направленность, насыщенность, кратность, полярность). Геометрия простейших молекул. Гибридизация атомных орбиталей.
- 3.3 Ионная связь: механизм образования, свойства связи.
- 3.4 Металлическая связь: механизм образования, свойства связи.
- 3.5 Водородная: механизм образования, свойства связи.
- 3.6 Межмолекулярная химическая связь. Силы Ван-дер-Ваальса.
- 3.7 Типы кристаллических решеток: взаимосвязь строения и физико-химических свойств.

б) Рекомендации к содержанию конспекта К2 по самостоятельно изучаемому разделу: «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. Электрохимические процессы»

Письменный конспект по изученному материалу выполняется в рукописном варианте. При написании конспекта можно воспользоваться рекомендуемой учебной литературой.

Перечень обязательных вопросов

1 Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Окислитель и восстановитель. Сильнейшие окислители и восстановители. Окислительно-

восстановительные реакции: типы реакций, примеры, правила составления уравнений.

2 Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.

3 Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея.

4 Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты.

5 Электрохимические методы получения чистых металлов.

Сроки выполнения работ (Р, К1, К2) указаны в п. 4.1 и в календарном плане курса (Приложение 5). Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполненные работы, указано в *Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов*. Показатели, критерии и шкала оценивания работ приведены в таблице 6.

Таблица 6 Показатели, критерии и шкала оценивания реферата (Р), конспектов К1, К2

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция УКЕ-1 *:	Своевременность выполнения (Реферат max – 1 балл) (Конспект max – 0,5 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 1 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,5 бал.</i>
ИДК: 3-УКЕ-1 В-УКЕ-1 У-УКЕ-1	Аккуратность оформления работы: (Реферат max – 1 балл) (Конспект max – 0,5 балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 1 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,5 бал.
31, 32, 33, 37, 39, У3, У6-8 В3-4	Логичность построения (Реферат max – 1 балл)	<i>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы – 1 бал.</i> Реферат включает: <ul style="list-style-type: none"> ✦ титульный лист; ✦ содержание; ✦ введение (постановка проблемы); ✦ основную часть (все рекомендованные вопросы должны быть рассмотрены в работе). ✦ заключение (основные выводы); ✦ список используемой литературы; Конспект включает:

		<ul style="list-style-type: none"> ✦ титульный лист; ✦ содержание; ✦ основную часть; ✦ список используемой литературы; ✦ все рекомендованные вопросы рассмотрены в работе. <p>Некоторые разделы описаны нелогично, запись структурирована: -0,5 бал.</p> <p>Отсутствует логика изложения, работа не структурирована – 0 бал.</p>
	<p>Соответствие содержания работы теме, качество и полнота собранного материала (Реферат Р тах – 7 бал) (Конспект К тах – 3 бал)</p>	<p>Содержание соответствует теме, тема полностью раскрыта, описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники – 7 бал. (Р); 3 бал. (К);</p> <p>Содержание соответствует теме, тема частично раскрыта, не описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники, 4 бал. (Р); 2 бал. (К);</p> <p>Содержание не соответствует теме, используемые литературные источники сомнительны, творческое задание не отражено – 0 бал.</p>
	<p>Всего за ТвЗ1 (или Реферат): тах – 10 бал., min – 5,0 бал.,</p> <p>Всего за Конспект тах – 5 бал., min – 3 бал.</p>	<p><i>Работа зачтена – от 5,0 до 10 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 5,0 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i></p> <p><i>Работа зачтена – от 3 до 5,0 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 1,5 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i></p> <p><i>Если работа зачтена – результаты обучения достигнуты.</i> <i>Если работа незачтена – результаты обучения не достигнуты.</i></p>
<p>Наилучшие работы представляются в виде докладов на практическом занятии. За творческий подход к выполнению работы, ответственное отношение к работе, качественное раскрытие темы преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-5)</p>		

*Часть компетенции.

7.1.1.3 Подготовка к выполнению ЛР и защита ЛР

Для лучшего усвоения материала, развития умений, получения навыков экспериментальной работы, развития творческих способностей и навыков работы в команде студенты выполняют лабораторные работы по различным темам.

При подготовке к лабораторной работе студент должен освоить учебный материал по теме работы (Опережающая СРС), подготовить шаблон к выполнению ЛР (либо воспользоваться готовыми шаблонами, имеющимися на кафедре для некоторых работ). ЛР оформляется письменно на листах формата А4 (согласно требованиям, СТО к оформлению текстовой документации [8.3.2.8]). После выполнения ЛР студенты, как правило, в день выполнения работы устно отвечают на контрольные вопросы учебно-методических указаний (ЛР) или выполняют тесты по теме работы (защита ЛР).

Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполнение и защиту ЛР, указано в *Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.*

Показатели, критерии и шкала оценивания выполнения и защиты ЛР в таблице 7.

Таблица 7 Показатели, критерии и шкала оценивания выполнения и защиты ЛР

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция УКЕ-1* : ИДК: 3-УКЕ-1 В-УКЕ-1 У-УКЕ-1 31-39 У1-У9 В1-В5	Выполнение ЛР Своевременность выполнения (max –0,5 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,5 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,3 бал.</i>
	Работа выполнена с соблюдением техники безопасности (max –0,5 балл)	<i>Работа выполнена с соблюдением техники безопасности в срок – 0,5 бал.</i> Студент грубо нарушил правила поведения в лаборатории, не соблюдал технику безопасности – 0,3 бал.
	Аккуратность оформления отчета о ЛР (max –1 балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [8.3.2.8] – 1 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,5 бал.
	Логичность и структурированность отчета (max – 1 балл)	<i>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы– 1 балл.</i>

		<p>Отчет о ЛР включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ титульный лист; ◆ цель работы; ◆ теоретическую часть (не принимаются ксерокопии, печатные варианты); ◆ экспериментальную часть (шаблон может быть распечатан с электронного варианта); ◆ вывод. <p>Работа неструктурирована, некоторые разделы отсутствуют, теоретическая часть работы представляет собой ксерокопию (студент не выбрал основные идеи из текста), нет логики в изложении – 0,5 бал.</p>
	<p>Соответствие содержания работы теме работы, качество описания эксперимента (max – 1 бал)</p>	<p>Содержание соответствует теме работы, грамотно описан проведенный эксперимент, результаты измерений указаны в табличном, графическом или ином виде, произведены все требуемые в методическом указании расчеты, построены необходимые для формулирования, выводов графики, рассчитаны искомые величины, произведен расчет погрешностей, записаны уравнения химических реакций, сформулирован развернутый вывод – 1бал.</p> <p>Содержание не соответствует теме работы, отсутствующим выше описанным этапам работы – 0,5 балл.</p>
	<p><u>Защита ЛР:</u> правильность ответа на контрольные вопросы учебно-методического указания к ЛР (устный ответ в форме дискуссии между преподавателем и командой, выполнявшей ЛР, работа в малой команде) (max – 1 бал)</p>	<p><i>Ответ дан верно, сформулированы необходимые для раскрытия темы понятия, определения, законы. Законы записаны математически, расшифрованы обозначения. Правильно записаны уравнения химических реакций. Раскрыт смысл величин, фундаментальных констант, их единиц измерения. Студент способен использовать справочный материал для иллюстрации ответа – 1 бал.</i></p> <p>Ответ на вопрос дан частично, присутствуют неверные формулировки или математические записи законов; неверно описаны величины. После дискуссии с преподавателем или в диалоге между членами команды студент может исправить ошибки – 0,5 бал.</p> <p>Ответ неверный, студент не может дать верный ответ после общения с преподавателем или членами команды – 0 бал.</p>

	Всего за ЛР: max – 5 бал., min – 3 бал.,	<i>Работа зачтена, результаты обучения достигнуты – от 3 до 5 бал.</i> <i>Работа незачтена, результаты обучения недостижнуты – от 0 до 3 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i>
За творческий подход к выполнению работы, ответственное отношение к работе, рационализаторские предложения по усовершенствованию методики выполнения эксперимента преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-3)		

*часть компетенции

7.2 Иная информация

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень литературы актуализирован

8.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1.1 Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 717 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19092-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.it.ru/bcode/569090> (дата обращения: 10.09.2025).

8.1.2 Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.it.ru/bcode/559768> .

8.1.3 Глинка, Н. Л. Практикум по общей химии : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.it.ru/bcode/582124> (дата обращения: 10.09.2025).

8.1.4 Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.urait.ru/bcode/560130>

- 8.1.5 **Кириллов, В. В.** Неорганическая химия. Теоретические основы : Учебник для вузов / В. В. Кириллов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8516-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176659> (дата обращения: 08.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 8.2.1 **Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс]** : учебное пособие / Н.В. Коровин [и др.] ; под ред. Н.В. Коровина, Н.В. Кулешова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/291182> — Загл. с экрана.
- 8.2.2 **54 (075) К68 Коровин Н.В.** Общая химия [Текст]: учебник для вузов/ Коровин Н.В.— М. : Издательство «Высшая школа», 1998. — 559 с.- (учебник для бакалавров, победитель конкурса учебников). – **Гриф:** рек. МО РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям и направлениям. ISBN: 5-06-003471-2.
- 8.2.3 **54 (075) Г54 Глинка Н.Л.** Общая химия [Текст]: учебное пособие для вузов/ Н.Л.Глинка; под ред. А.И.Ермакова. — 30-е изд., испр. — М. : Издательство «Интеграл-ПРЕСС», 2004. — 728 с.- Предм. указ.: с.706-727. – **Гриф:** рек. УМО высшего образования. ISBN: 5-89602-011-1.
- 8.2.4 **Ахметов, Н.С.** Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Н.С. Ахметов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 744 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/481298> — Загл. с экрана.
- 8.2.5 **Чикин Е.В.** Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чикин Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 170 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 978-5-4332-0034-0
- 8.2.6 **54 (075) Г20 Гаршин А.П.** Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях [Текст]: учебное пособие для вузов / А.П. Гаршин. — СПб.: Питер, 2013. — 288 с.: ил. – (Учебное пособие). - **Гриф:** допущено УМО в качестве учебного пособия для студентов вузов. ISBN: 978-5-496-00043-7.
- 8.2.7 **Гаршин А.П.** Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаршин А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 184 с.— **Гриф:** УМО.-

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22541>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.-ISBN: 978-5-93808-230-4.

- 8.2.8 **54 А86 Артеменко А.И.** Органическая химия [Текст]: учеб. пособие для студ. нехимических спец. высших учеб. заведений/ А.И.Артеменко. — 2-е изд., перераб.- М.: Высшая школа, 2005. — 605 с.: ил. — (Учебное пособие). - **Гриф:** доп. МО РФ в качестве уч. пособия для студентов нехимических специальностей вузов. ISBN: 5-06-0004031-3.
- 8.2.9 **Артеменко, А.И.** Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Артеменко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/211391> . — Загл. с экрана.
- 8.2.10 **Павлов, Н.Н.** Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.Н. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/177840> — Загл. с экрана. (Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области технологии).
- 8.2.11 **Цирельсон, В.Г.** Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Цирельсон. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2025. — 522 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/495278> — Загл. с экрана.
- 8.2.12 **Камышов, В.М.** Строение вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Камышов, Е.Г. Мирошникова, В.П. Татауров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/359948> — Загл. с экрана.
- 8.2.13 **Гринвуд, Н.** Химия элементов: в 2 т. (комплект) [Электронный ресурс] : справочник / Н. Гринвуд, Эрншо А.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 1348 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94157>. — Загл. с экрана.
- 8.2.14 **Пресс, И.А.** Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Пресс. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4035>. — Загл. с экрана.
- 8.2.15 **54 (075) С89 Суворов А.В.**Общая химия [Текст]: учебник для вузов А.В.Суворов, А.Б. Никольский. —СПб.: Химия, 1997. — 617 с. – **Гриф:** рек. Гос. Комитетом РФ по высшему образованию в качестве учебника для вузов.
- 8.2.16 **Кендиван, О. Д.** Занимательные опыты по химии : учебно-методическое пособие / О. Д. Кендиван, А. С. Хертек. — Кызыл : ТувГУ, 2019. — 105 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156259>
- 8.2.17 **Химия** : Химия : учебник / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова, Л. В. Юмашева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2038-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212324> (дата обращения: 08.10.2024).

8.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.3.1 Методические руководства для проведения лабораторных работ по дисциплине

- 8.3.1.1 Зарянская Ю.В. Особенности классификации и генетическая связь основных классов неорганических соединений. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 47 с.
- 8.3.1.2 Зарянская Ю.В. Определение водородного показателя растворов титриметрическим и электрохимическим методами. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. - 48 с.
- 8.3.1.3 Зарянская Ю.В. Гидролиз солей. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. – 38 с.
- 8.3.1.4 Зарянская Ю.В. Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия. Методическое руководство к выполнению лабораторной работы по курсу «Химия» для студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. - 42 с.
- 8.3.1.5 Шушерина Г.К.. Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – 16 с.
- 8.3.1.6 Шейхалиев Ш.М. Определение числа Фарадея. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 12с.
- 8.3.1.7 Зарянская Ю.В. Окислительно-восстановительные реакции. Методическое руководство к выполнению лабораторной

работы по курсу «Химия» для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. - 16 с.

8.3.1.8 Зарянская Ю.В. Сборник лабораторных работ по курсу химии для студентов направления подготовки 15.03.05 очно-заочной формы обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 45 с

8.3.2 *Учебно-методические указания и пособия для самостоятельной работы студентов:*

8.3.2.1 Зарянская Ю.В. Справочное пособие по дисциплине «Химия» для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 47с.

8.3.2.2 Зарянская Ю.В. Строение атома. Электронные конфигурации атом. Образование химической связи. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по дисциплине «Химия». – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. - 72 с. (с вариантами ДЗ).

8.3.2.3 Зарянская Ю.В. Способы выражения концентрации растворов. Особенности поведения растворов неэлектролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. - 59 с. (с вариантами ДЗ)

8.3.2.4 Зарянская Ю.В. Растворы: методы расчета концентрации растворенного вещества. Методическое руководство к самостоятельной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 74 с. (дополн.)

8.3.2.5 Зарянская Ю.В. Термохимия. Простейшие термодинамические расчеты. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 58 с. (дополн.)

- 8.3.2.6 Зарянская Ю.В. Кинетика. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯ МИФИ, 2023. – 63 с. (дополн.)
- 8.3.2.7 Зарянская Ю.В. Особенности поведения растворов электролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. – 33 с.
- 8.3.2.8 Беляев А.Е. Стандарт организации СТО НГТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.- Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014.-147 с.
- 8.3.2.9 Зарянская Ю.В. Учебно-методическое пособие для подготовки к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» студентами всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения (тестовые вопросы, примеры выполнения тестовых заданий) – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 55 с.
- 8.3.2.10 **Методические указания и контрольные задания по курсу химии для направления подготовки 15.03.05 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” профиля “Технология машиностроения” (очно-заочная форма обучения)** – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. - 61 с.

8.3.3 Комплекты билетов текущего и промежуточного контроля, раздаточные материалы в печатном и электронном форматах находятся на кафедре *Общенаучных* дисциплин, представлены в рабочей программе дисциплины «Химия» и ФОС для промежуточной аттестации.

8.3.4 Литература, рекомендованная для выполнения дополнительной работы для увеличения рейтинговых баллов **«Физико-химические свойства металлов, металлических сплавов и порошков. Современные электрохимические технологии»**

1.Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-

7334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158949> (дата обращения: 13.01.2020).

2. Лихачёв, В. А. Коррозия и защита металлов : учебно-методическое пособие / В. А. Лихачёв. — Киров : ВятГУ, 2017. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134601> (дата обращения: 5.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Борисов, И. М. Основы электрохимии : учебное пособие / И. М. Борисов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 100 с. — ISBN 978-5-87978-586-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42234> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия : учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1878-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58166> (дата обращения: 12.11.2020).

5. Морачевский, А. Г. Термодинамика и электрохимия систем литий — халькоген и натрий — халькоген : монография / А. Г. Морачевский, А. И. Демидов ; под редакцией А. А. Поповича. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3749-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111887> (дата обращения: 10.11.2020).

6. Шкуро, А. Е. Технологии и материалы 3D-печати : учебное пособие / А. Е. Шкуро, П. С. Кривоногов. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. — 99 с. — ISBN 978-5-94984-616-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142568> (дата обращения: 10.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Семакина, О. К. Технология химического машиностроения : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-4387-0766-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106771> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

8.4.1 [Добро пожаловать! — Новоуральский технологический институт НИЯУ МИФИ](#)

8.4.2 Научная библиотека e-librari

8.4.3 ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

8.4.4 ЭБС «Юрайт» <https://web5.urait.ru/>

8.4.5 ЭБС «НИЯУ МИФИ»

Информативные Интернет-ресурсы (свободный доступ сети)

1. <http://www.alhimik.ru/> - химические справочники, электронные учебники.

2. <http://www.chem.msu.ru/rus/>, , <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary> - сайт Химического факультета МГУ: электронные учебники, современные открытия; электронные презентации лекций по химии.

3. <http://www.informika.ru/projects/infotech/window/> - Федеральный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", полнотекстовая библиотека.

4. <http://www.inorg.chem.msu.ru/> - сайт кафедры неорганической химии МГУ.
5. <http://xumuk.ru/> - химический сайт XuMuk.ru: энциклопедии, методики синтеза, справочники, обновляющаяся информация.
6. <http://catalysis.ru/block/index.php?ID=2> – сайт Института катализа СО РАН, информация о современных катализаторах.
7. <https://cyberleninka.ru/> каталог научных журналов
8. <https://thesaurus.rusnano.com/wiki/article1003> (вход по адресу из google)- словарь терминов по современным материалам.
9. [Игра «Таблица Менделеева» – ХиМиК](#)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации). В библиотечном фонде, ЭБС представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам книгообеспеченности ОП ВО.
- 2 Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях НТИ НИЯУ МИФИ согласно учебному расписанию. При необходимости визуализации изучаемого материала лекционные, практические занятия могут проводиться в специализированной аудитории, оснащенной Интерактивной доской, проектором, компьютером.

3 Лабораторные работы по дисциплине «Химия».

Лабораторные работы по дисциплине осуществляются в специализированной лаборатории «Химии» (ауд. 114 Главного корпуса) кафедры *Общенаучных* дисциплин, оборудованной и оснащенной необходимыми инструментами, приборами, химической посудой, реактивами для выполнения ЛР (таблица 8). При выполнении ЛР каждый студент обеспечивается средством индивидуальной защиты (рабочий халат); студенты проходят первичный инструктаж по технике безопасности (информация фиксируется в специальных Журналах по технике безопасности лабораторных работ).

Для выполнения лабораторных работ студенты обеспечиваются учебно-методическими пособиями и руководствами, электронными вариантами шаблонов для заполнения. Печатные и (или) электронные варианты руководств и шаблонов выдаются студентам за 2 недели до выполнения работ. Пособия (в печатном и электронном форматах) хранятся на кафедре, в электронной системе библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ.

**Таблица 8 Сведения о лабораторном оснащении кафедры
Общонаучных дисциплин**

№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с РУП	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Химия	<p>Лаборатория химии (ауд. 114)</p> <p><i>Оборудование и расходные материалы:</i> вытяжной шкаф, весы аналитические, рН-метры, ионометры, электроды различного назначения, дистиллятор, электрические плитки, электрические измерительные приборы (амперметры, вольтметры, источники тока, потенциометры, реостаты), спектрофотометр, специализированная химическая лабораторная мебель, химическая посуда и другие принадлежности, расходные материалы, требуемые химические реактивы.</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Микропроцессорный рН/мВ/С-метр (2211-02). - Фотометр КФК-2 - 1 шт. - Шкаф сушильный СНОЛ-3,5/3 - 1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-10 1 шт. - Весы аналитические электронные НТН-220СЕ - 1 шт. - Весы лабораторные электронные ЕТ-600П - 1 шт. - Амперметры Д-566 - Выпрямители ВСШ-6. - Штативы – 20 шт. - Учебные лабораторные комплексы с системой датчиков для измерения температуры, электрической проводимости, оптической плотности растворов, набором штативов и химической посуды. (производство НПО «Унитех» Томск) – 3 шт., - Химическая посуда и принадлежности: спиртовки, колбы, стаканы, пробирки, бюретки, электролизеры и др. - Автоматизированные пипетки, - Химические реактивы, необходимы для проведения лабораторных работ. <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Генетическая связь основных классов неорганических соединений. - Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия. - Гидролиз солей. - Определение водородного показателя растворов титриметрическим и электрохимическим методами. - Окислительно-восстановительные процессы в основе электрохимических технологий. - Определение молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода. - Электролиз: определение числа Фарадея.

В случае необходимости проведения лабораторных работ в дистанционном режиме разработаны интерактивные пособия по разделам дисциплины:

- Химическая кинетика,

- Растворы;
- Химия элементов, генетическая связь классов неорганических соединений.

Возможно проведение аудиторных и консультационных занятий дистанционно с использованием программ проведения видео конференций в режиме on-line. При дистанционной форме обучения основные учебные и методические материалы пересылаются обучающимся с использованием Облачных технологий.

4 Прочее

На кафедре *Общенаучных* дисциплин рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в локальную сеть НТИ и сеть Интернет.

1.1 Компьютер

Системный блок: процессор Core 2 Duo E8400, 3000 МГц; ОЗУ 1013 Мб; жесткий диск 149 Гб; DWD-RW.

4.2 Монитор

ЖК Samsung SyncMaster 943NW, 19` .

4.3 Принтер

Лазерный принтер HP LaserJet 1012 – 1 шт.

4.4 Копировальный аппарат

Canon FC228 – 1 шт..

4.5 Многофункциональное лазерное устройство.

Canon i-SENSYS MF3010

*Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения
самостоятельной работы студентов.*

- Стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.-Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014 (переизд.).-147 с.
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ (Положение **об организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ**),
- методические рекомендации для обучающихся по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» (п.5.2.4 и 7.1.1 рабочей программы).

Актуализированный перечень

Учебно-методические указания и пособия для самостоятельной работы студентов

- 1 Зарянская Ю.В. Справочное пособие по курсу химии для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 47с.
- 2 Зарянская Ю.В. Строение атома. Виды химической связи. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. - 72 с (с вариантами ДЗ).
- 3 Зарянская Ю.В. Способы выражения концентрации растворов. Особенности растворов неэлектролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. - 59 с. (с вариантами ДЗ)
- 4 Зарянская Ю.В. Растворы: методы расчета концентрации растворенного вещества. Методическое руководство к самостоятельной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 74 с.
- 5 Зарянская Ю.В. Термохимия. Простейшие термодинамические расчеты. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 58 с. (дополн.)
- 6 Зарянская Ю.В. Кинетика. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех

- направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯ МИФИ, 2023. – 63 с. (дополн.)
- 7 Зарянская Ю.В. Химическое равновесие в растворах электролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – 33 с.
- 8 Зарянская Ю.В. Методическое пособие для подготовки к тестовым работам и прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» студентами, всех направлений и всех форм обучения. Часть I. Требования к уровню знаний студентов, примеры выполнения заданий. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – 81 с.
- 9 Зарянская Ю.В. Учебно-методическое пособие для подготовки к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» студентами всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения (тестовые вопросы, примеры выполнения тестовых заданий). Часть II. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – 55 с.
- 10 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Генетическая связь классов неорганических соединений» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – электронный формат.
- 11 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Исследование законов химической кинетики» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – электронный формат.
- 12 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Химические равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – электронный формат.

Приложение 2. Методические указания для студентов и преподавателей по освоению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины «Химия» адресованы студентам очно-заочной формы обучения направления 15.03.05.

Химия является фундаментальной наукой, опирающейся на многовековой опыт экспериментальных и теоретических исследований.

Изучение дисциплины и овладение ее основами на уровне не ниже базового позволит выпускнику:

- ориентироваться в многообразии естественно-научных химических законов природы, используемых при реализации современных машиностроительных технологий;

- выработать умения и навыки решения конкретных задач и проблем из разных областей химии, что поможет в дальнейшем решать практические задачи в профессиональной деятельности и не испытывать серьезных затруднений при поиске ответов на вопросы химической направленности;

- облегчить процесс понимания при изучении серьезных наукоемких профессиональных дисциплин, использующих фундаментальные химические законы и представления;

- сформировать научное мышление, развить способности к абстрактному мышлению, не бояться процесса моделирования практических ситуаций;

- получить базовые навыки нахождения необходимой справочной и научной информации в различных литературных источниках, используя традиционные библиотечные ресурсы, электронные ресурсы ЭБС, Интернета;

- стать более целеустремленным, самоорганизованным.

Дисциплина «Химия» изучается на протяжении 3-го семестра 2 курса.

Общие рекомендации по изучению дисциплины можно сформулировать следующим образом.

- Основными видами **учебных занятий** являются аудиторные занятия - лекции, практические и лабораторные занятия; кроме этого предусмотрена самостоятельная работа студента СРС, консультационные занятия.
- В течение семестра предусмотрен **текущий контроль** выполнения СРС и **промежуточная аттестация** в форме зачета (3 семестр). Для контроля и оценивания результатов используется **балльно-рейтинговая система**.
- **Максимальное количество** баллов, накапливаемых при изучении дисциплины «Химия»:
 - по окончании семестра - 100;

- в течение семестра (текущий контроль) – 60;
- на зачете (промежуточный контроль) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблице Приложения 3 рабочей программы, может быть выдано каждому студенту в течение семестра в печатном и/или электронном видах.

- Выставление итоговой оценки по завершении изучения дисциплины в 3 семестре учитывает все достижения и рассчитывается следующим образом:

$$\text{Окончательный балл} = (\text{РБ1} + \text{РБ2}),$$

РБ1, РБ2 – баллы полученные при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине в 3-ом семестре.

Следовательно, от студента требуется равномерное распределение своих личностных усилий при освоении дисциплины в течение семестра. Система контроля и оценивания не предусматривает мыслительного и физического штурма знаний в течение короткого срока, а нацеливает на поэтапное осмысленное приобретение целостной совокупности знаний, умений, способностей.

- **Особенности проведения аудиторных занятий.** Посещение аудиторных занятий обязательно (посещаемость любых форм занятий учитывается при выставлении рейтинговых баллов). Во время аудиторных занятий студент не может являться пассивной составляющей процесса. Он должен активно участвовать в процессах познания, «пропускать» изучаемый материал через себя, постепенно накапливать знания, приобретать умения и навыки.

✦ **Лекционные занятия (Л):** 10 час. согласно РУП направления подготовки; Лекции могут быть: обзорными, информационными, проблемными.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия, представления тем курса, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к лабораторным и практическим занятиям.

✦ **Практические занятия (ПР):** 8 час (согласно РУП). Практические занятия могут быть: информационными, проблемными, проводиться в форме активной дискуссии, может использоваться технология «мозгового штурма» для поиска совместного правильного решения задач по химии.

Целью практических занятий является активизация мыслительных процессов студента, нацеливание на приобретение умений и навыков по решению как типовых, так и творческих задач и проблем, развитие умений и навыков использования справочной литературы для решения поставленных задач; формирование умений высказывать и грамотно аргументировать свое

мнение и принятое решение, слушать и слышать собеседника (как своего сокурсника, так и преподавателя).

✦ **Лабораторные занятия (ЛР):** 8 час. (в зависимости от РУП направления).

Лабораторная работа позволяет визуализировать теоретическое знание, экспериментальным путем убедиться в выполнении фундаментальных законов природы, ощутить существующие практические ограничения выполнения законов, проявить свои творческие способности, коммуникативные и организаторские способности (работа в малой группе или команде).

Организационно-методические указания к проведению лабораторных занятий:

- 1) Лабораторные занятия выполняются в специализированной лаборатории кафедры *Общонаучных* дисциплин: лаборатория «Химии». Лаборатория располагается на 1 этаже Главного корпуса (ауд. 114) и оснащена необходимым оборудованием, химической посудой, химическими реактивами.
- 2) Лабораторные работы проводятся согласно учебному расписанию, составляемому УМО на 3 семестр.
- 3) Для выполнения ЛР в зависимости от численности (более 16 студентов) группа студентов может быть разделена на две подгруппы; также для выполнения ЛР студенты объединяются в малые творческие команды (по 2 человека).
- 4) Лабораторные работы производятся студентами по специально составленному преподавателем кафедры *Общонаучных* дисциплин графику. График содержит информацию для каждого студента группы:
 - о дате выполнения ЛР;
 - о номере его команды;
 - о номере запланированной к выполнению ЛР и номере методического руководства к ЛР.

Информация доводится до студента как минимум за 2 недели до начала лабораторного практикума.

- 5) Перед началом выполнения ЛР (за неделю до назначенной даты) студент должен получить на кафедре *Общонаучных* дисциплин печатный вариант методических указаний к лабораторным работам, либо обратиться в электронный читальный зал за электронной копией пособия (возможно дистанционное получение пособий).

В методических указаниях к лабораторным работам приводятся цели работы, описание экспериментальной установки, теоретические сведения, порядок проведения работы, основные требования к выполнению работ и оформлению отчетов, контрольные вопросы по теме работы.

б) Перед выполнением лабораторной работы студенты должны самостоятельно:

- ✓ ознакомиться с содержанием работы;
- ✓ изучить теоретический материал, необходимый для проведения лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую учебную литературу;
- ✓ проработать методику проведения работы, изучить схему экспериментальной установки;
- ✓ подготовить шаблон оформления отчета.

Структура отчета о ЛР:

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Теоретическая часть.
4. Экспериментальная часть.
5. Вывод.

Отчет о проделанной работе составляется каждым студентом.

Заготовленный дома шаблон отчёта должен содержать п.1-3, таблицы экспериментальной части; блок-схемы, принципиальные схемы лабораторных установок; формулы, графики или рисунки, необходимые для иллюстрации информации.

Титульный лист отчёта о лабораторной работе должен содержать (шаблон может быть представлен в методических руководствах к ЛР):

- ✓ наименования министерства, вуза, кафедры, ведущей преподавание данной дисциплины (в верхней части),
- ✓ наименование вида СРС (отчёт по лабораторной работе) крупным шрифтом, название лабораторной работы, наименование дисциплины,
- ✓ надписи «Исполнитель» и «Руководитель» с указанием группы и ФИО студента, должности и ФИО преподавателя,
- ✓ место и год выполнения работы (в нижней части).

Обычные ксерокопии всего объема теоретической части к рассмотрению на защите ЛР не рассматриваются.

При формировании теоретической части отчета студенту необходимо:

- внимательно прочитать материал;
- выбрать из текста абзацы, передающие основную мысль текста;
- письменно связно изложить в отчете отобранную информацию.

В заготовленный шаблон отчета о ЛР вносятся результаты наблюдений, измерений, расчетов при выполнении ЛР. По окончании ЛР на основании анализа результатов измерения, справочной информации каждая команда студентов формулирует выводы.

Защита лабораторной работы проводится командой студентов по завершении выполнения работы и написания отчета (в день выполнения ЛР):

- в форме дискуссии между преподавателем и студентами, дискуссии между студентами группы или команды;
- в форме тестирования.

Для самостоятельной подготовки к защите ЛР студенты должны пользоваться контрольными вопросами, указанными в каждом методическом руководстве к выполнению ЛР.

При выставлении рейтинговых баллов за выполненную ЛР учитываются показатели, критерии, шкала оценивания, описанные в таблице 10. Студент должен помнить, что при выполнении ЛР оцениваются не только знания, навыки по изучаемой дисциплине, но и личностные качества (способность работать в команде, способность к организации рабочего времени и расставления приоритетов в практической деятельности, способность к самообучению, творческие способности).

Перед началом цикла лабораторных работ в конкретной лаборатории студенты обязаны прослушать технику безопасности проведения работ, изучить инструкцию по технике безопасности и расписаться о прохождении инструктажа в специальном журнале. После прохождения инструктажа студент несет ответственность за свою безопасность при проведении химических лабораторных работ, стремиться осознанно соблюдать правила техники безопасности, пытается распознавать факторы опасности и не допускать принятия неверных решений.

✦ **Самостоятельная работа студента (СРС):** трудоемкость работы указана в РУП направления (82 час.).

Выполнение самостоятельной работы необходимо для успешного овладения основами дисциплины. СРС предполагает: изучение текущего теоретического материала при помощи лекционных конспектов и учебной литературы; подготовку к лабораторным работам, выполнение ДЗ, написание реферата, конспектов.

При выполнении различных видов СРС важно:

- ✓ Своевременно справляться с этапами самостоятельной работы;
- ✓ Стремиться понять самостоятельно изученный теоретический материал или материал, рассмотренный во время аудиторных занятий;
- ✓ Разобраться в методах решения задач;
- ✓ Понять смысл законов и принципов, используемых в лабораторном практикуме;
- ✓ Не бояться ошибиться и получить в случае затруднений помощи у преподавателя, обратившись за консультацией.
- ✓ Осознать, что он учиться и может допускать ошибки понятийного характера в процессе освоения материала в течение семестра,

отведенного на изучение дисциплины «Химия». Необходимо также понять, что при помощи разъяснений, советов преподавателя в случае собственного серьезного отношения к процессу обучения студент может достигнуть хороших результатов (и в случае недостаточно прочных знаний по школьному курсу химии).

✦ **Консультационные занятия:** проводятся согласно графику консультаций преподавателей кафедры *Общонаучных* дисциплин.

Консультации – важный этап обучения. Студент во время консультаций получает уникальный шанс в личной беседе с преподавателем выяснить ответы на непонятные вопросы, как организационного, так и учебного характера. На консультации лучше приходить с уже подготовленными вопросами и проблемами. Обращение со стороны обучающегося с утверждением, что он не понимает «Всего», поставит в затруднительное положение любого. Вероятнее всего, студент затрудняется в понимании какого-либо конкретного ключевого вопроса, разрешение которого позволит успешно справиться с решением большого круга задач.

Результат освоения дисциплины окончательно оценивается при проведении промежуточной аттестации по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета (3 семестр).

Примерный перечень вопросов к зачету, примеры билетов к промежуточной аттестации приведены в Приложении 4 рабочей программы. Вопросы к зачету выдаются студентам для самостоятельной подготовки в конце семестра.

Показатели, критерии, шкала оценивания результатов обучения по дисциплине содержатся в Приложении 4 и доводятся до студента перед поведением зачета.

✦ Для прохождения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как традиционной библиотекой ВУЗа, так и электронными ресурсами библиотеки ВУЗа, обеспечивающими доступ к учебно-методическим пособиям библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ, иных электронных библиотечных систем (ЭБС). Студенты могут воспользоваться услугами электронного читального зала.

✦ Возможно проведение аудиторных и консультационных занятий дистанционно с использованием программ проведения видео конференций в режиме on-line. При дистанционной форме обучения основные учебные и методические материалы пересылаются с использованием Облачных технологий.

Приложение 3

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине «Химия»

Для текущего и итогового контроля при изучении курса химии может быть использована рейтинговая система.

Максимальное количество баллов, накапливаемых:

- при изучении курса химии по окончании 3-го семестра – 100;
- в течение семестра (текущий контроль) – 60;
- на зачете (промежуточная аттестация) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблице.

Распределение рейтинговых баллов текущего рейтинга по видам деятельности бакалавров направления подготовки 15.03.05

«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» при изучении дисциплины «Химия» (очно-заочная ф.о.)

№ п-п	Вид деятельности	Объем работ, шт.	Стоимость, в баллах	Максимальное количество баллов
1	2	3	4	5
1	Посещение лекций	5	1	5
2	Посещение практических занятий	4	1,25	5
3	Выполнение лабораторных работ по заранее установленному графику, подготовка к лабораторной работе	2	2	4
4	<i>Выполнение лабораторных работ вне установленного графика (в связи с пропуском без уважительных причин)</i>	2	1,5	3
5	Оформление отчета, защита лабораторной работы (до следующей работы)	2	3	6
6	<i>Оформление отчета, защита лабораторной работы (вне установленного графика)</i>	2	2	4
7	Выполнение домашних заданий ДЗ1-ДЗ4 (своевременно)	4	5	20

1	2	3	4	5
8	Выполнение 4 домашних заданий (вне установленного срока)	4	3	12
9	Подготовка конспекта К1 по самостоятельно изученному разделу: «Периодический закон Менделеева. Строение атома» (своевременно)	1	5	5
10	Подготовка конспекта К1 по самостоятельно изученному разделу (работы зачтены вне установленного срока)	1	3	3
11	Подготовка конспекта К2 по самостоятельно изученному разделу б: «Окислительно- восстановительные реакции. Электрохимия. Электрохимические процессы» (своевременно)	1	5	5
12	Подготовка конспекта К2 по самостоятельно изученному разделу (работы зачтены вне установленного срока)	1	3	3
13	Написание реферата по теме " Генетическая связь классов неорганических соединений. Кислотно- основные свойства веществ. Физико- химические свойства металлов " (в срок)	1	10	10

1	2	3	4	5
14	Написание реферата по теме " Генетическая связь классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ. Физико-химические свойства металлов " (вне срока)	1	5	5
15	ИТОГО (максимальное количество баллов в течение семестра)			60
16	<i>Минимальное количество баллов в течение семестра</i>			<i>40</i>
17	Промежуточная аттестация. Зачетная работа:	Подробнее – см. Приложение 4		
	Правильный ответ на 1-й (теоретический) вопрос			10
	Правильный ответ на 2-й вопрос			10
	Правильное выполнение практической задачи (с пояснениями), 3-й вопрос			20
	ИТОГО (максимальное количество баллов за зачетную работу)			40
18	ВСЕГО (максимальное количество баллов по завершении дисциплины)		100	100

Примечание: количество баллов за разные виды работ могут быть изменены по усмотрению преподавателя. Студенты в обязательном порядке информируются об изменениях.

Студенты очно-заочной формы обучения должны сдать выполненные домашние задания, написанный реферат и составленные конспекты до зачетной недели. Работы, выполненные и сданные вне установленного срока будут зачтены, но оценены в меньшее количество баллов.

Примечания.

1 Студенты могут в течение семестра получить 1-10 бонусных балла (по усмотрению преподавателя) (п. 4.2.5).

2 Окончательное количество рейтинговых баллов РБ выставляется с учетом итогов текущего контроля и промежуточной аттестации:

$$РБ = РБ(\text{текущ.}) + РБ(\text{экза.}),$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра,

РБ(экза.) - количество рейтинговых баллов, полученных при сдаче зачета.

3 Итоговая оценка, полученная за изучение дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно переводной шкале оценивания (Положение о балльно-рейтинговой системе, применяемой для ведения контроля успеваемости студентов НТИ НИЯУ МИФИ):

Переводная шкала оценивания

Оценка по 5 балльной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
3 (удовлетворительно)		65-69	E	Посредственно
2	60-64			
(неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(промежуточная аттестация по дисциплине)

1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью рабочей программы учебной дисциплины «Химия» для направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля «Технология машиностроения» (квалификация «бакалавр») и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся по дисциплине «Химия» требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля «Технология машиностроения» (квалификация - бакалавр), утвержденного Ученым советом университета (19.04.2023 г.).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения универсальных компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

3 Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации по дисциплине

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» является зачет (3 семестр).

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидность - объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;

- надежность - используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;

- справедливость - студенты имеют равные возможности добиться успеха;

- эффективность - соответствие результатов деятельности поставленным задачам.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на принципах единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания.

Формируемые компетенции, ИДК, краткая характеристика оценочного средства представлены в таблице 1.

Таблица 1

Компетенция, индикаторы формирования компетенций, планируемые результаты освоения дисциплины	Оценочное средство, краткая характеристика	Технологии оценки
<p>УКЕ-1 ИДК: ✓ знать 3-УКЕ – 1, (31-39)</p> <p>✓ Уметь: У-УКЕ – 1, (У1- У8)</p> <p>✓ Владеть В-УКЕ – 1, (В1- В4)</p>	<p>✓ Зачетный билет для оценки результатов обучения в 3 семестре по дисциплине «Химия»:</p> <p>✓ Многоуровневое оценочное средство, позволяющее дифференцировать уровень личностных достижений результатов обучения, уровень сформированности системы:</p> <p>- теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач</p>	<p>✓ Оценивание устного ответа на теоретические вопросы;</p> <p>✓ тестирование,</p> <p>✓ практическое решение задач;</p> <p>✓ поиск и анализ справочной информации</p>

3.1 Структура оценочного средства и шкала оценивания результатов обучения

Зачетный билет состоит из трех разделов:

1) 1-й раздел - теоретический вопрос для проверки уровня сформированности системы знаний по дисциплине, а также умений и навыков применения химической справочной литературы для прогнозирования химических свойств системы в различных условиях (максимум 10 баллов за задание). Полностью правильно выполненное

задание соответствует пороговому уровню подготовленности обучающегося.

- 2) 2-й раздел - Тестовое задание для проверки не только уровня знаний, но и уровня сформированности умений и навыков применять знания для анализа проблемы и самостоятельного решения простейших типовых задач, пользуясь известными алгоритмами и методами (максимум 10 баллов за задание). Полностью правильно выполненное задание соответствует базовому уровню подготовленности обучающегося.
- 3) 3-й раздел – Практическое расчетное задание (Задача), позволяющее оценить уровень сформированности системы знаний, умений и навыков, степень комплексной реализации компетенций, нацеленных на развитие самостоятельности при выборе методов для решения практических задач (максимум 20 баллов за задание, минимум 10 баллов). Правильное выполненное задание соответствует эталонному (расширенному) уровню подготовленности.

Показатели, критерии и шкала оценивания ответа на зачете приведены в таблице 2.

Таблица 2 Показатели, критерии и шкала оценивания ответа на зачете

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)	
Компетенция УКЕ-1*: ИДК: ✓ Знать 3-УКЕ – 1, (31-39) ✓ Уметь: У-УКЕ – 1, (У1- У8) ✓ Владеть В-УКЕ – 1, (В1- В4)	Компетенция несформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована	
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	
	Рейтинговые баллы – выставляемые баллы за зачетную работу: РБ(промежут.)				
	Получено менее 10 балл. за работу	Получено 10-15 балл. за работу	Получено 16-29 балл. за работу	Получено 30-40 балл. за работу	
	Критерии оценивания, шкала оценивания				
1-й раздел – Теоретическая часть: выставляемый балл Б1 Минимум – 5 бал., максимум – 10 бал. Пороговый уровень Критерии оценивания: правильность ответов, знание основных химических законов, понятий, физического смысла величин, символьных обозначений и наименований величин, констант					
	<i>Б1 – менее 5 бал.</i>	<i>Б1 – 5 бал.</i>	<i>Б1 – 7 бал.</i>	<i>Б1 – 10 бал.</i>	

	<p>Дан неверный и неполный ответ на 1-й теоретический вопрос.</p> <p>Студент не владеет терминологией дисциплины, не знает основных понятий и законов, не может самостоятельно сформулировать конкретный ответ на любой дополнительный вопрос по темам билета.</p> <p>Студент совершает грубые логические ошибки. Студент не демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: не узнает объекты,</p>	<p>Дан верный достаточно полный ответ на 1-й теоретический вопрос.</p> <p>Студент знает основные понятия и законы; владеет терминологией дисциплины.</p> <p>На дополнительные вопросы по заданной теме студент отвечает односложно.</p> <p>Студент не допускает грубых логических ошибок. Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию:</p>	<p>Дан верный развернутый ответ на 1-й теоретический вопрос.</p> <p>Студент владеет терминологией дисциплины, способен устанавливать логическую взаимосвязь между различными законами, понятиями на основании накопленных знаний.</p> <p>Дополнительные вопросы по заданной теме у студента не вызывают затруднений.</p> <p>Возможны несущественные логические ошибки. Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно</p>	<p>Дан верный исчерпывающий ответ на 1-й теоретический вопрос.</p> <p>Студент свободно ориентируется в материале, уверенно демонстрирует знание основных понятий химии, знание и понимание законов химии, их взаимосвязи между собой, самостоятельно способен теоретически описать закономерности физико-химических процессов.</p> <p>Дополнительные вопросы по любой теме у студента не вызывают затруднений.</p> <p>Студент может самостоятельно извлекать новые знания, творчески их использовать для принятия логически верных решений в новых и</p>
--	--	--	---	--

	<p>явления и понятия, не находит в них различия, не проявляет знание источников получения информации, не может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.</p>	<p>узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.</p>	<p>воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.</p>	<p>нестандартных ситуациях</p>
<p align="center">2-й раздел - Тестовое задание: выставаемый балл Б2 – 10 баллов Базовый уровень Критерии: правильность, логичность пояснений выбора ответов, понимание основных химических законов</p>				
<p><i>Б2 – менее 10 бал.</i></p>	<p align="center"><i>Б2 – 10 бал.</i></p>			
<p>Даны неверные ответы более чем на 35% вопросов тестового задания, студент не может обосновать выбор ответов. Студент не может продемонстрировать владение умениями и навыками; у студента отсутствует самостоятельность в принятии решений</p>	<p align="center">Дано более 65% правильных ответов на вопросы тестового задания, студент способен дать грамотное логическое пояснение к выбору ответов. Студент способен продемонстрировать владение умениями и навыками; способен к принятию самостоятельных решений</p>			
<p align="center">3-й раздел – Практическое расчетное задание: выставаемый балл Б3 Эталонный (расширенный уровень) Минимум – 10 бал. (верное решение задачи после собеседования), максимум – 20 бал. (самостоятельное верное решение задачи). Критерии оценивания: правильность выбора метода решения задачи, правильность решений и ответов, логичность пояснений, правильность математической записи химических законов, математических преобразований и расчетов, способность использовать справочные материалы в практической деятельности, правильность перевода значений величин в единицы Международной системы СИ.</p>				
<p><i>Б3 – 0 бал.</i></p>	<p><i>Б3 – 0 бал.</i></p>	<p><i>Б3 – 10 бал.</i></p>	<p><i>Б3 – 20 бал.</i></p>	
<p>Задание не</p>	<p>Задание не</p>	<p>-Задание</p>	<p>20 баллов:</p>	

<p>выполнялось; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен,</p> <p>-допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки</p>	<p>выполнялось; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен,</p> <p>-допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки</p>	<p>выполнено частично верно; -самостоятельно или после собеседования с преподавателем выполнено верное решение задачи, получен правильный ответ;</p> <p>- отсутствуют существенные логические ошибки</p>	<p>-Задание выполнено верно, задача решена самостоятельно; -получен правильный ответ. 15 баллов: - задача решена самостоятельно, - допущены незначительные вычислительные ошибки.</p>
<p>Не выполнены задания базового и расширенного уровня или приведены неверные решения и ответы на 2-й и 3-й вопросы, допущены грубые смысловые, логические, расчетные ошибки.</p> <p>Студент не может продемонстрировать владение умениями и навыками; у студента отсутствует самостоятельность в принятии решений</p>	<p>Самостоятельно не выполнены задания базового и расширенного уровня либо в решениях допущены существенные логические и расчетные ошибки.</p> <p>Студент способен после собеседования с преподавателем способен выполнить задания базового уровня.</p> <p>Студент частично может продемонстрировать владение умениями и навыками.</p>	<p>Приведен верный ответ на тестовое задание 2-го базового раздела, студент может пояснить выбранный ответ. Задание по 3-му вопросу выполнено с несущественными логическими ошибками.</p> <p>Самостоятельная демонстрация основных умений и навыков не вызывает у студента личностных затруднений.</p>	<p>Приведены верные решения и ответы на задания 2-го базового уровня и 3-го расширенного уровня. Решение получено практически самостоятельно.</p> <p>Приобретенные умения и навыки позволят студенту решать прикладные проблемы химической направленности, сформированные навыки доведены до автоматизма.</p>

Итоговый результат зачетной работы (в баллах): РБ (промежут.)=Б1+Б2+Б3				
	Подготовка не соответствует уровням: менее 10 баллов	Подготовка соответствует пороговому уровню: 10-15 баллов	Подготовка соответствует базовому уровню: 16-29 баллов	Подготовка соответствует расширенному (эталонному) уровню: 35-40 баллов
Может соответствовать отметке (после учета текущего рейтинга)				
	«неудовл.»	«удовл.»	«хор.»	«отл.»

** Компетенция УКЕ-1, формируется совместно с другими учебными дисциплинами*

4) Количество рейтинговых баллов после прохождения промежуточной аттестации РБ(итог.) выставляется:

$$РБ(итог.) = РБ(текущ.) + РБ(промежут.),$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра, допуск к зачету накопление минимум 42 баллов;

РБ(промежут.) - количество рейтинговых баллов, полученных при выполнении зачетной работы (минимум 10 баллов).

5) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно системе, приведенной в таблице 6.

Таблица 3 Переводная шкала оценивания

Оценка (градация) по 5 бальной шкале	Оценка на зачёте	ECTS		
		Сумма баллов по дисциплине	Оценка	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)	60-64	E	Посредственно	
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

3.2 Условия проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» в форме зачета

1. Дата, время, место (время) проведения зачета: дата, время, место проведения зачета (аудитория института) устанавливается согласно расписанию зимней сессии на 3 семестр (УМО НТИ НИЯУ МИФИ).

2. Максимальное время выполнения заданий билета: 60 мин.
3. Студент может воспользоваться ручкой, черновиком, вопросами к зачету, калькулятором, справочными материалами по дисциплине [8.3.2.1].
4. Студент письменно составляет ответы на вопросы билета (либо план ответа на вопросы) в течение 1 часа (максимум), затем устно в форме собеседования с преподавателем аргументирует, поясняет свои ответы.
5. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы с целью выявления уровня подготовленности студента и достижения результатов обучения.

3.3 Вопросы для подготовки к зачету по теоретическому материалу дисциплины «Химия»

Вопросы к зачету охватывают материал различных разделов дисциплины «Химия», изученных в 3 семестре, и включают в себя следующие темы.

3.3.1 Основные законы и понятия химии

Закон сохранения материи, закон постоянства состава. Химические символы и уравнения. Размеры и масса молекул: относительные атомная и молекулярная масса, молярная масса. Закон Авогадро. Количество вещества. Число Авогадро. Моль.

3.3.2 Представления о строении атома. Периодический закон Д.И. Менделеева

1. Строение атома. Планетарная модель атома (Резерфорда). Модель Бора, постулаты Бора. Заряд ядра. Число электронов, нуклонов: протонов, нейтронов в атоме. Массовое число. Объяснение записи ${}^A_Z\text{Э}$. Изотопы. Распространенность изотопов в природе. Химический элемент.

2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая таблица Д.И. Менделеева: ее строение (группы, периоды). Валентные электроны. Периодическое изменение химических свойств элементов в группах и периодах: изменение атомных радиусов, потенциалов ионизации, энергии сродства к электрону, металлических и неметаллических свойств, кислотно-основных свойств (характера оксидов и гидроксидов), окислительно-восстановительных свойств.

3.3.3 Химическая связь

1. Типы химической связи: особенности образования, характеристики связи, энергия связи, прочность связи, длина связи.

2. Ковалентная связь: обменный и донорно-акцепторный механизмы образования, энергия связи, прочность, полярность, направленность, кратность связи; строение простейших молекул и атомов; понятие гибридизации орбиталей.

3. Ионная связь.

4. Водородная связь. Межмолекулярная связь (силы Ван-дер-Ваальса).

5. Твердые вещества (аморфные, кристаллические). Типы кристаллических решеток, зависимость физико-химических свойств от внутреннего строения кристаллов.

3.3.4 Генетическая связь основных классов неорганических соединений

1. Атом. Элемент. Сложные вещества. Простые вещества.

2. Оксиды: солеобразующие, несолеобразующие. Характер оксидов: кислотные, амфотерные, основные. Свойства основных, амфотерных, кислотных оксидов.

3. Гидроксиды. Характер гидроксидов: кислотные, амфотерные, основные. Свойства основных гидроксидов (оснований); кислотных гидроксидов (кислот); амфотерных гидроксидов.

4. Соли: средние, кислые, основные. Свойства и способы получения средних, кислых, основных солей. Растворимость в воде. Номенклатура.

3.3.5 Энергетика химических процессов. Термохимия

1. Система. Параметры системы. Внутренняя энергия системы и ее изменение. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции для изобарного процесса. Энтальпия. Изменение энтальпии.

2. Термохимические уравнения. Экзотермические, эндотермические реакции. Стандартные условия. Стандартная энтальпия образования (ΔH^0). Энтальпия образования простых веществ. Закон Г.И. Гесса. Следствия из закона: тепловой эффект кругового процесса, прямой и обратной реакций; расчет теплового эффекта реакции по известным значениям стандартных энтальпий образования веществ.

3. Фаза. Фазовые превращения. Тепловой эффект фазовых превращений (эндотермические, экзотермические процессы).

4. Образование химической связи. Энтальпия образования химической связи.

5. Возможность и направленность протекания химических процессов. Энтропия (S). Стандартная энтропия. Понятие самопроизвольности протекания процессов: энтропийный и энтальпийный факторы. Энтропия как функция состояния. Закон Гесса применительно к изменению энтропии. Второе и третье начала термодинамики.

6. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Условие самопроизвольности процесса. Стандартное значение энергии Гиббса (ΔG^0_{298}). Закон Гесса применительно к изменению энергии Гиббса.

3.3.6 Химическая кинетика

1. Система. Фаза. Различие гомогенных и гетерогенных процессов. Скорость химической реакции (для гомо-, гетерогенных систем). Единицы измерения. Механизм реакции. Молекулярность реакции (моно-бимолекулярные реакции).

2. Факторы, влияющие на скорость реакции.

2.1 Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ, закон действующих масс, константа скорости реакции, порядок реакции. Кинетическое уравнение.

2.2 Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Причина увеличения скорости химической реакции: энергия активации, доля активных молекул при высокой и низкой температурах. Уравнение Аррениуса. Способы увеличения скорости реакции.

2.3 Катализ: гомогенный, гетерогенный. Катализатор как фактор, влияющий на скорость химической реакции. Механизм действия катализатора.

Ингибиторы, катализаторы. Значение катализа в жизнедеятельности человека, экономике, промышленности.

3 Химическое равновесие. Обратимые, необратимые процессы. Скорость прямого и обратного процессов. Равновесные концентрации. Константа равновесия (K_p) обратимой химической реакции, размерность. Зависимость константы равновесия от некоторых факторов.

4. Принцип Ле Шателье. Влияние параметров (концентрации реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализатора) на смещение равновесия.

3.3.7 Растворы

1. Компоненты раствора: растворенное вещество, растворитель. Классификация растворов: по агрегатному состоянию веществ; по размеру растворенных частиц; по типу проводимости (электролиты и неэлектролиты). Растворение как физико-химический процесс: сольватация, гидратация. Кристаллогидраты. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе: молярная доля, массовая доля, молярная концентрация, моляльная концентрация (моляльность), молярная концентрация эквивалентов (нормальная концентрация), закон эквивалентов.

2. Особенности разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля (изменение температур кипения и замерзания; изменение парциального давления пара, осмотическое давление).

3. Законы Рауля применительно к растворам электролитам. Понятие "изотонический коэффициент".

4. Степень диссоциации для растворов электролитов. Классификация растворов: сильные, слабые электролиты.

5. Особенность диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Возможности смещения равновесия реакции электролитической диссоциации слабых электролитов.

6. Вода как слабый электролит. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (K_w), его значение при 25°C . Водородный показатель (pH). Гидроксильный показатель (pOH). Связь величин pH и pOH. Шкала pH, кислотность среды и ее связь с pH. Способы определения значений величины pH.

7. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР). Растворимость соединения (s, в г/л и моль/л).

8. Особенности поведения сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность ионов. Коэффициенты активности ионов.

9. Гидролиз растворов солей. Степень гидролиза (влияние различных внешних факторов на степень гидролиза). Константа гидролиза. Влияние температуры на полноту процесса гидролиза. Правила написания уравнений реакций гидролиза в ионном виде:

- гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой (одноосновной и многоосновной);

- гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Возможность подавления гидролиза;

- гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой.

Совместный гидролиз двух солей.

3.3.8 Окислительно-восстановительные реакции (овр)

1. Окислительно-восстановительные процессы. Окислитель, восстановитель, процессы окисления, восстановления.

2. Правила составления уравнений овр. Влияние характера среды на образующиеся продукты овр.

3. Типы овр: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования.

4. Важнейшие окислители, восстановители; вещества, обладающие двойственностью окислительно-восстановительных свойств. Связь значений электродных потенциалов и проявляемых свойств.

5. Направленность овр. Условие самопроизвольного протекания процесса.

6. Ряд напряжений металлов. Электродный потенциал как характеристика свойств металлов. Окислительно-восстановительные свойства металлов. Взаимодействие металлов с разбавленными азотной, серной, соляной кислотами; концентрированными кислотами: азотной, серной.

3.3.9 Электрохимия. Электрохимические процессы

1. Электродный потенциал (φ). Механизм его возникновения (на примере металлов): двойной электрический слой.

2. Стандартный электродный потенциал (φ^0). Способ измерения: стандартный электрод, стандартные условия. Водородный электрод: устройство, протекающие процессы, значение потенциала.

3. Электродный потенциал электрохимической системы при реальных условиях (φ). Уравнение Нернста. Окисленная, восстановленная формы. Факторы, влияющие на значение потенциала.

4. Химические источники питания: гальванический элемент; литий-ионные аккумуляторы, щелочные источники питания. Устройство, протекающие процессы на электродах, схематическое изображение, ЭДС источников питания.

5. Электролиз. Электроды: катод, анод; инертные электроды, электроды, растворимые в электролите. Электролиз расплавов. Катодные и анодные процессы. Стандартный электродный потенциал как мера определения протекающего на электродах окислительно-восстановительного процесса. Законы Фарадея.

6. Электрохимические способы получения чистых металлов. Гальваническое производство. Получение металлических покрытий.

7. Методы получения, физико-химические свойства, области применения металлических порошков.

8. Коррозия металлов. Типы коррозии: химическая, электрохимическая. Причины возникновения коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Обоснование необходимости исследования коррозионных процессов и поиска способов защиты металлических конструкций.

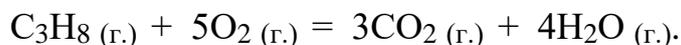
Обязательный минимум вопросов для подготовки к зачету

1 Отличие экзо- и эндотермических процессов.

2. Понятия: стандартная энтальпия образования веществ; изменение энтальпии – обозначение, определение величин, единица измерения.

3. Формулировка закона Гесса. Единица измерения теплового эффекта реакции.

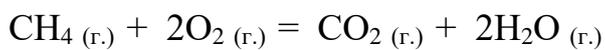
4. Составить формулу для расчета теплового эффекта реакции горения пропана при стандартных условиях, используя следствие из закона Гесса.



5. Следствия из закона Гесса: тепловой эффект для кругового процесса; тепловые эффекты прямой и обратной реакций;

6. Понятия: энтропия, стандартная энтропия веществ; изменение энтропии – обозначение, определение величин, единица измерения.

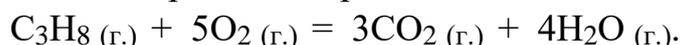
7. Составить формулу для расчета изменения энтропии реакции горения при стандартных условиях



8. II-е начало термодинамики.

9. III-е начало термодинамики.

10. Определение изменения энтропии для реакции

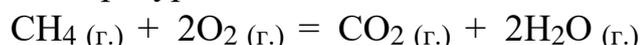


без проведения расчетов.

11. Понятия: стандартное изменение энергии Гиббса для реакций образования веществ – обозначение, определение величины, единица измерения.

12. Признак самопроизвольности и несамопроизвольности реакций. Отличие самопроизвольных и несамопроизвольных процессов.

13. Формула для оценки принципиальной возможности самопроизвольного протекания процесса при температуре 25⁰С



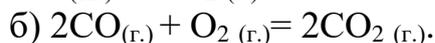
14. Формула для расчета изменения энергии Гиббса при произвольной температуре.

15. Понятия: система, фаза, граница раздела фаз, гомогенные и гетерогенные реакции.

16. Формула для нахождения скорости гомогенной и гетерогенной реакций

17. Сформулируйте закон действующих масс.

18. На основании закона действующих масс составьте кинетические уравнения для реакций:



19. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Формула, отражающая правило.

20. Понятие “энергия активации реакции”. Уравнение Аррениуса.
21. Понятия: обратимые реакции, прямая реакция, обратная реакция; состояние химического равновесия.
22. Константа равновесия. Запишите константы равновесия обратимых реакций:
- а) $\text{CaCO}_3 (\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_2 (\text{г.});$
 б) $2\text{CO}_{(\text{г.})} + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 (\text{г.}).$
23. Принцип Ле Шателье. Объясните термин “смещение химического равновесия”.
24. Влияние давления на смещение химического равновесия.
 Определите, в какую сторону сместится равновесие обратимой реакции при увеличении давления системы
- $2\text{NO}_{(\text{г.})} + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{г.}).$
25. Влияние температуры на смещение химического равновесия.
 Укажите, в какую сторону сместится равновесие обратимой реакции при увеличении температуры системы
- $2\text{NO}_{(\text{г.})} + \text{O}_2 (\text{г.}) = \text{N}_2\text{O}_4 (\text{г.}), \Delta H = -500 \text{ кДж.}$
26. Влияние концентрации на смещение химического равновесия.
27. Объясните, в чем отличие растворов электролитов и неэлектролитов.
 Классификация электролитов: сильные, слабые; их различия.
28. Водородный показатель (формула). Шкала рН (тип среды). Раствор кислоты содержит 10^{-5} моль/л ионов H^+ . Рассчитать показатели рН, рОН, определить тип среды.
29. Гидроксильный показатель (формула). Шкала рН (тип среды). Раствор щелочи содержит 10^{-3} моль/л ионов OH^- . Рассчитать показатели рН, рОН, определить тип среды.
30. Связь водородного и гидроксильного показателей. Ионное произведение воды.
31. Произведение растворимости, сравнение растворимости веществ. Составить функцию ПР для веществ: $\text{Zn}_2(\text{PO}_4)_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
32. Катализаторы, их особенности и классификация.

2.1 Приведите основные законы, используемые при ответах на тестовые вопросы:

ОТВЕТЫ на ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ Вопросы (максимум 6 баллов, минимум 0 баллов)

Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня

2.2.1 (максимум 2 балла)

2.2.2 (максимум 2 балла)

2.2.3 (максимум 2 балла)

3-й Раздел. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ (максимум 20 баллов, минимум 10 баллов).

Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного (эталонного) уровня

Количество баллов за зачетную работу (максимум 40 баллов; минимум – 10 баллов):	Количество рейтинговых баллов по результатам текущего контроля: % освоения:	Результат промежуточной аттестации: А , В, С, D(уд), D (хор), E /неудовл.-F.
---	--	---

Работа проверена

Ю.В. Зарянской

«__ __» _____ 202 __ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ <i>Бакалавриат/ очно-заочная ф.о.</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)</p>
---	---

**Билет для проведения зачета №1
для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

1-й Раздел. Теоретический Вопрос (максимум 10 баллов). *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков порогового (минимального) уровня*

Строение атома.

Электронная конфигурация атома. Правила заполнения энергетических уровней для многоэлектронных атомов. Принцип минимума энергии. Правило Хунда, принцип Паули. Полные и неполные электронные аналоги. s-, p-, d-, f-элементы.

Записать электронные конфигурации для элементов II группы. Проанализировать закономерности изменения химических свойств на примере II группы главной подгруппы

Составить электронно-графические формулы для элементов: V, Ir, U, Th, P, Fe.

2-й Раздел. Тестовые Вопросы (максимум 10 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня*

Приведите основные законы, которые будете применять при ответах на тестовые вопросы (максимум 4 балла):

Электрохимия. Электролиз. Электроды: катод, анод; инертные электроды, электроды, растворимые в электролите. Электролиз расплавов. Катодные и анодные процессы. Стандартный электродный потенциал как мера определения протекающего на электродах окислительно-восстановительного процесса. Рассмотреть на примере следующих электрохимических систем, состоящей из угольных электродов, расплава соли KCl, соли MgCl₂.

Тест с пояснением выбора ответа (электролиз). (максимум 2 балла за каждый вопрос)

2.1 Процесс, протекающий на катоде при электролизе водного раствора сульфата натрия...



2.2 Последовательность выделения металлов на катоде при электролизе смеси их водных растворов, содержащих ионы Zn²⁺, Ag⁺, Cu²⁺ одинаковой концентрации.



2.3 Выберите верное утверждение:

На аноде

- 1) всегда протекает процесс восстановления окислителя;
- 2) всегда протекает процесс окисления восстановителя;
- 3) может быть как процесс восстановления, так и окисления.
- 4) Электролиз не связан с процессами изменения с.о. элементов.

3-й раздел Вопрос (20 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного уровня*

Задача. Необходимо приготовить 100 мл раствора соли хлорида калия с массовой долей 5 %. Рассчитать, необходимые для приготовления раствора с такой концентрацией массу растворенного вещества (в г) и объем растворителя (в мл). Плотность раствора составляет $\rho = 1.5$ г/мл.

Преподаватель
Зав. каф.

Зарянская Ю.В.

. 20.12.202..... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ <i>Бакалавриат/ очно-заочная ф.о.</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
---	--

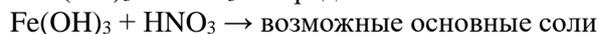
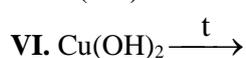
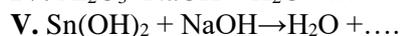
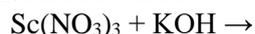
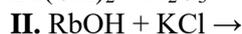
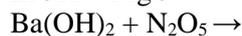
**Билет для проведения зачета №2
для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

1 Вопрос (10 баллов). *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков порогового (минимального) уровня*

Классы неорганических соединений. Гидроксиды. Характер гидроксидов: кислотные, амфотерные, основные.

Свойства основных гидроксидов (оснований). Рассмотреть на примере следующих взаимодействий.

Уравнения реакций составить в ионном и молекулярном видах:



2 Вопрос (10 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня*

Растворы. Степень диссоциации. Сильные, слабые электролиты. Особенности поведения сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность ионов. Коэффициенты активности ионов.

Тест с пояснением выбора ответа (запись уравнений диссоциации):

2.1 Выберите верные утверждения. В списке **KOH, HClO₄, H₂SiO₃, Ni(OH)₂, Ca(OH)₂, FeCl₂, Ba₃(PO₄)₂** сильными электролитами являются:

1) KOH, HClO₄, Ca(OH)₂, FeCl₂, Ba₃(PO₄)₂ ; 2) KOH, HClO₄, H₂SiO₃, FeCl₂, Ba₃(PO₄)₂

3) KOH, Ni(OH)₂, Ca(OH)₂, FeCl₂, Ba₃(PO₄)₂ ; 4) KOH, HClO₄, Ca(OH)₂, FeCl₂

2.2 Установите соответствие - пример записи ответа: 1) электролит - А).

При диссоциации электролитов 1) KOH, 2) HClO₄, 3) FeCl₂ образуется А) 1 ион; Б) 2 иона; В) три иона.

2.3 Выберите верные утверждения. В списке **KOH, HClO₄, H₂SiO₃, Ni(OH)₂, Ca(OH)₂, FeCl₂, Ba₃(PO₄)₂** по двум ступеням могут диссоциировать:

1) сильные электролиты KOH, Ca(OH)₂, FeCl₂; 2) слабые электролиты H₂SiO₃, FeCl₂, Ba₃(PO₄)₂

3) слабые электролиты Ni(OH)₂, H₂SiO₃; 4) слабые электролиты Ba₃(PO₄)₂, H₂SiO₃, Ca(OH)₂;

3 Вопрос (20 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного уровня*

Задача. Определить активности всех возможных ионов в водном растворе соли сульфата калия **K₂SO₄** с молярной концентрацией **0,25 М**;

Преподаватель _____
Зав. каф. _____

Зарянская Ю.В.
20.12.202.. г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)
---	---

**Билет для проведения зачета №3
для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

1 Вопрос (10 баллов). *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков порогового (минимального) уровня*

Растворы. Состав растворов. Классификация растворов. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля, молярная, моляльная, нормальная концентрации.

Поясните связь видов концентрации на следующем примере: определите молярную и моляльную концентрации раствора хлорида цинка $ZnCl_2$ с массовой долей 20% и плотностью 1,186 г/мл.

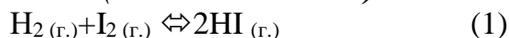
2 Вопрос (10 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня*

Химическая кинетика. Химическое равновесие. Обратимые, необратимые, прямые и обратные реакции. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние параметров (концентрации реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализатора) на смещение равновесия. Рассмотреть на следующих примерах.

Тест с пояснением выбора ответа :

Даны реакции (1)-(3), в п. 2.1-2.3 выбрать верные утверждения

2.1 При увеличении давления в системе (несколько ответов):



- 1) в случае реакции (1) равновесие сместиться влево ;
- 2) в случае реакции (2) равновесие сместиться влево
- 3) в случае реакции (3) равновесие сместиться влево;
- 4) давление не влияет на смещение равновесия во всех системах;
- 5) давление не влияет на смещение равновесия в (1) системе.

2.2 При увеличении концентрации кислорода O_2 для реакции (3)

- 1) равновесие не смещается, 2) равновесие смещается в сторону протекания обратной реакции,
- 3) равновесие смещается в сторону протекания прямой реакции.

2.3 Каким образом можно увеличить выход газа CO в реакции (2)?

- 1) увеличить давление; 2) добавить катализатор; 3) уменьшить концентрацию кислорода;
- 4) увеличить температуру; 5) уменьшить температуру.

3 Вопрос (20 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного уровня*

Задача. Рассчитайте тепловой эффект реакции



при стандартных условиях (ΔH , кДж), используя табличные данные. Укажите тип реакции: экзо-, эндотермическая. Каким образом сместится равновесие реакции при увеличении температуры. Можно ли определить, будет протекать данная реакция самопроизвольно или нет?

Преподаватель _____
Зав. каф. _____

Зарянская Ю.В.
. 20.12.202..... г.

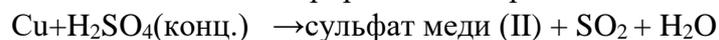
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)
---	---

**Билет для проведения зачета №4
для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

1 Вопрос (10 баллов). *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков порогового (минимального) уровня*

ОВР. Окислительно-восстановительные процессы. Окислитель, восстановитель, процессы окисления, восстановления. Окислительно-восстановительные свойства металлов. Рассмотреть на примерах:

1. Взаимодействие металлов кобальта и меди с разбавленной серной кислотой.
2. Взаимодействие кобальта и меди с концентрированной серной кислотой:



Определить окислитель, восстановитель. Записать полуреакции окисления, восстановления, расставить коэффициенты, записать суммарные уравнения овр в ионном и молекулярном видах. Объяснить различие в поведении двух металлов.

2 Вопрос (10 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня*

Растворы: электролиты, неэлектролиты. Степень диссоциации для растворов электролитов. Классификация растворов: сильные, слабые электролиты. Особенность диссоциации слабых электролитов (рассмотреть на примере AgOH , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Ti}(\text{OH})_4$). Ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

Тест с пояснением выбора ответа :

2.1 В списке AgOH , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Ti}(\text{OH})_4$, HCl , FeCl_2 , KOH ступенчатая диссоциация возможна у:

- 1) AgOH , HCl ; 2) $\text{Ti}(\text{OH})_4$, FeCl_2 ; 3) KOH , HCl , FeCl_2 ; 4) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Ti}(\text{OH})_4$.

2.2 При диссоциации электролита $\text{Ti}(\text{OH})_4$ возможно (ы) ступень (и) диссоциации:

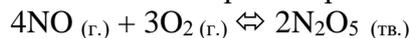
- 1) две, 2) одна, 3) три, 4) четыре.

2.3 Наиболее слабым электролитом в списке KOH , HClO_4 , H_2SiO_3 , H_2SeO_3 , H_2TeO_3 , FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ является:

- 1) KOH ; 2) H_2SiO_3 ; 3) FeCl_2 ; 4) H_2SeO_3 .

3 Вопрос (20 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного уровня*

Задача. Определите, во сколько раз изменится скорость прямой реакции



при одновременном увеличении концентрации газа NO в 2 раза и уменьшении концентрации кислорода в 4 раза.

Что можно сказать об изменении энтропии системы в ходе процесса (без математических расчетов)?

Можно ли сместить равновесие системы вправо введением катализатора?

Преподаватель _____

Зарянская Ю.В.

Зав. каф. _____

20.12.202..... г.

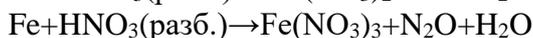
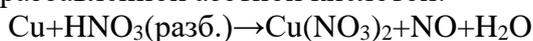
<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)</p>
---	---

**Билет для проведения зачета №5
для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

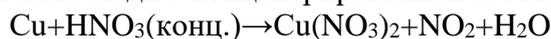
1 Вопрос (10 баллов). *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков порогового (минимального) уровня*

ОВР. Окислительно-восстановительные процессы. Окислитель, восстановитель, процессы окисления, восстановления. Окислительно-восстановительные свойства металлов. Рассмотреть на примерах:

1. Взаимодействие металлов с разбавленной азотной кислотой:



2. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой:



Определить окислитель, восстановитель. Записать полуреакции окисления, восстановления, расставить коэффициенты, записать суммарные уравнения овр в ионном и молекулярном видах.

Объяснить различие в поведении двух металлов.

2 Вопрос (10 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня*

Растворы. Труднорастворимые электролиты. Производство растворимости (ПР). Растворимость труднорастворимого соединения (s, в г/л и моль/л): рассмотреть на примере соли $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3$.

Выбрать среди электролитов труднорастворимые, составить выражения для произведений растворимости, выписать табличные значения ПР. Определить, какие из соединений являются наиболее и наименее растворимыми: $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_3$, FeCl_3 , NaCl , Ag_2CO_3 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, AgNO_3 , PbS , $\text{Th}_3(\text{PO}_4)_4$, BaCrO_4 , NaOH .

Тест с пояснением выбора ответа :

2.1 В списке $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_3$, FeCl_3 , NaCl , Ag_2CO_3 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, AgNO_3 , PbS , $\text{Th}_3(\text{PO}_4)_4$, BaCrO_4 , NaOH не имеет смысла функция ПР для веществ:

1) $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_3$, FeCl_3 ; 2) $\text{Co}(\text{OH})_3$, FeCl_3 , NaCl ; 3) Ag_2CO_3 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, AgNO_3 ; 4) FeCl_3 , NaCl , AgNO_3 , NaOH

2.2 В списке $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_3$, FeCl_3 , NaCl , Ag_2CO_3 самым нерастворимым в воде веществом будет....

1) $\text{Cd}(\text{OH})_2$, 2) $\text{Co}(\text{OH})_3$, 3) Ag_2CO_3 ; 4) FeCl_3 .

2.3 Вещество Ag_2SO_4 , имеет запись функции ПР...:

1) $\text{ПР} = [\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]^2$; 2) $\text{ПР} = [\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$; 3) $\text{ПР} = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$.

3 Вопрос (20 баллов) *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного уровня*

Задача. Смесь, состоящую из медных (Cu) и магниевых (Mg) опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты (HCl). Масса смеси 2.0 г. В результате взаимодействия одного из металлов с кислотой выделилось $V = 500$ мл газа (H_2). Найти массовую долю магния и меди в смеси. Записать уравнения взаимодействия одного из металлов с кислотой.

Преподаватель
Зав. каф.

Зарянская Ю.В.

20.12.202 г.

3.5 Перечень вопросов для самоконтроля по курсу «Химия»

При подготовке к зачету можно воспользоваться вопросами для самоконтроля.

1 Основные законы и понятия химии

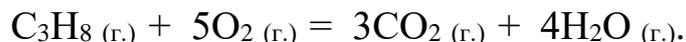
- 1.1 Дайте определения следующим понятиям: атом, элемент, молекула, простое вещество, сложное вещество.
- 1.2 Дайте современную формулировку периодическому закону Д.И. Менделеева.
- 1.3 Поясните, чем отличаются массы атомов и молекул от относительных атомных и молекулярных масс.
- 1.4 Объясните, каким образом можно рассчитать количества вещества для а) 5,6 г Fe; б) 18 г H₂O; в) 100 мл H₂O; г) 1 л CO₂ (при н.у.); г) 1 л NO₂ (при н.у.).
- 1.5 Укажите физический смысл единицы измерения количества вещества (1 моль).
- 1.6 Чему равно число Авогадро, что определяет данная физико-химическая константа?
- 1.7 Определите молярные массы для веществ HNO₃, Al(OH)₃.
- 1.8 Сформулируйте закон Авогадро.
- 1.9 Сформулируйте закон постоянства состава; законы сохранения массы и энергии; закон эквивалентов.
- 1.10 Определите количество молекул, содержащихся:
 - а) в 7,1 г хлора;
 - б) в 1 моле бензина;
 - в) в 22,4 л углекислого газа (при н.у.).
- 1.11 Найдите простейшую формулу вещества, содержащего (по массе) 26.53% калия, 35.37% хрома и 38.10% кислорода.
- 1.12 Определить массу гидроксида калия, взаимодействующего с 0,8 м³ хлора согласно уравнению реакции
$$6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 (\text{г.}) = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}.$$

2 Термодинамика и энергетика химических процессов

- 2.1 Дайте определения основным понятиям термодинамики: термодинамическая система; параметры системы; функция состояния системы.
- 2.2 Укажите существующие виды изопроцессов. Дайте характеристику изопроцессам. Проанализируйте, какие изопроцессы наиболее распространены в химии.
- 2.3 Дайте формулировку I-го начала термодинамики. Объясните значения

следующих физических величин и функций состояния системы: работа, совершаемая системой; количество теплоты; внутренняя энергия; энтальпия.

- 2.4 Дайте характеристику экзо- и эндотермическим процессам.
- 2.5 Поясните термины: стандартная энтальпия образования веществ; изменение энтальпии.
- 2.6 Что называется тепловым или энергетическим эффектом химической реакции?
- 2.7 Укажите, что является предметом изучения термохимии.
- 2.8 При окислении одного моля SO_2 до SO_3 выделяется 98 кДж теплоты. Запишите термохимическое уравнение реакции.
- 2.9 Дайте формулировку закона Гесса. Укажите наиболее значимые в термохимии следствия из закона Гесса.
- 2.10 В ходе эксперимента изучена некоторая обратимая реакция. Тепловой эффект прямой реакции составляет 100 кДж. Каким тепловым эффектом обладает обратная реакция? Укажите, к какому типу процессов относятся прямая и обратная реакции (экзо- или эндотермическому).
- 2.11 Рассчитайте, пользуясь справочными данными тепловой эффект реакции горения пропана

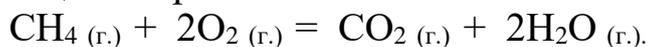


Укажите тип реакции.

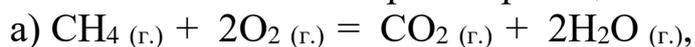
- 2.12 Зависит ли тепловой эффект реакции от числа и характера промежуточных стадий?

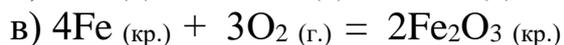
3 *Направленность химических процессов*

- 3.1 Поясните различие самопроизвольных и несамопроизвольных химических процессов. Приведите примеры.
- 3.2 Укажите, к каким типам процессов (самопроизвольные, несамопроизвольные) относятся:
а) образование молекул воды H_2O из водорода H_2 и кислорода O_2 ;
б) образование ржавчины на поверхности железа в результате коррозии.
- 3.3 Дайте характеристику функции состояния термодинамической системы – энтропии.
- 3.4 Поясните, что называется стандартной энтропией.
- 3.5 Определите, пользуясь справочными данными, стандартную энтропию реакции сгорания метана



- 3.6 Что можно сказать о знаке энтропии реакций





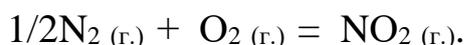
без проведения предварительных расчетов?

3.7 Что происходит с энтропией системы при переходе вещества а) из твердого состояния в жидкое; б) из жидкого состояния в газообразное; в) из твердого состояния в газообразное?

3.8 Какая функция состояния называется свободной энергией Гиббса?

3.9 Поясните, что называется стандартной энергией Гиббса; изменением энергии Гиббса.

3.10 На основании расчетов определите принципиальную возможность самопроизвольного протекания процесса окисления азота при температуре 25⁰С



3.11 Каким образом изменение энергии Гиббса системы зависит от температуры? Какие свойства системы характеризуют энтальпийный и энтропийный факторы?

3.12 При сгорании топлива, содержащего серу S, образуется оксид SO_{2(г.)}. Укажите, возможно ли протекание подобного процесса при температурах 25⁰С, 10⁰С, 300 К, 500 К. Ответ подтвердите расчетами.

3.13 Что можно сказать о направлении протекания обратимой реакции, если изменение энергии Гиббса для прямой реакции ΔG>0?

3.14 Достижима ли температура абсолютного нуля?

3.15 Могут ли быть равны нулю стандартная энтальпия образования простых веществ; стандартная энтропия для простых веществ; стандартная энергия Гиббса образования простых веществ?

3.16 Сформулируйте второе и третье начала термодинамики.

4 Химическая кинетика. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия

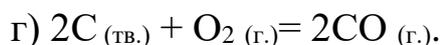
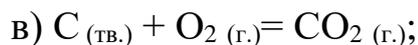
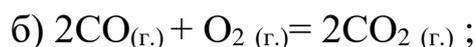
4.1 Объясните понятия: система, фаза, граница раздела фаз, гомогенные и гетерогенные реакции.

4.2 Каким образом можно определить скорость гомогенной и гетерогенной реакций?

4.3 Укажите, какие факторы могут повлиять на изменение скорости реакции.

4.4 Поясните влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Сформулируйте закон действующих масс. Объясните физический смысл константы скорости реакции.

4.5 На основании закона действующих масс составьте кинетические уравнения для реакций:



4.6 Объясните, каким образом изменение температуры способствует уменьшению или увеличению скорости реакции. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.

4.7 Объясните термин “энергия активации реакции”. Укажите, зависимость константы скорости реакции от температуры и энергии активации (уравнение Аррениуса)?

4.8 Какие процессы называются каталитическими (гомогенными и гетерогенными)? Поясните, какую роль они играют в химической технологии и жизнедеятельности человека.

4.9 Закончите фразу. Катализатор – это вещество, которое ...

а) активно участвует в процессе, изменяет скорость реакции;

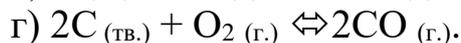
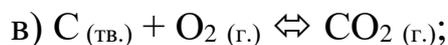
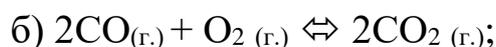
б) активно участвует в процессе, изменяет скорость реакции, претерпевает количественные и качественные изменения;

в) принимает активное участие в промежуточных стадиях процесса, изменяет скорость реакции, но остается количественно и качественно в неизменном виде.

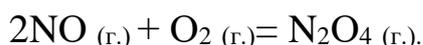
4.10 Дайте определения понятиям: обратимые реакции, прямая реакция, обратная реакция.

4.11 Дайте характеристику состоянию химического равновесия для обратимого процесса. Почему такое равновесие считается «истинным»?

4.12 Запишите константы равновесия обратимых реакций:



4.13 Определите, во сколько раз увеличится или уменьшится скорость прямой реакции



а) при увеличении концентрации оксида азота NO в 4 раза;

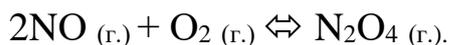
б) при уменьшении концентрации оксида азота NO в 2 раза;

в) при увеличении объема системы в 4 раза;

г) при уменьшении объема системы в 3 раза.

4.14 Сформулируйте принцип Ле Шателье. Объясните термин “смещение химического равновесия”.

- 4.15 Определите, в какую сторону сместится равновесие обратимой реакции при увеличении давления системы



- 4.16 Укажите, в какую сторону сместится равновесие обратимой реакции при увеличении температуры системы



Определите, какая это реакция (эндо- или экзотермическая).

- 4.17 Поясните, какую роль играет возможность смещения равновесия обратимых процессов в природных и техногенных экосистемах

5 Растворы: классификация и основные характеристики

- 5.1 Объясните, чем отличаются растворы от механических смесей веществ и химических соединений.
- 5.2 Поясните, является ли процесс растворения вещества только физическим процессом. Что такое сольватация (гидратация)?
- 5.3 Объясните термины: истинный раствор, коллоидный раствор, дисперсная система (аэрозоль, эмульсия, золь, гель), раствор электролита, раствор неэлектролита, растворенное вещество, растворитель, растворимость вещества.
- 5.4 Укажите, какие используются способы выражения концентрации растворенного вещества в растворах.
- 5.5 Рассчитайте нормальную концентрацию и массовую долю (в %) H_2SO_4 в 2М растворе, плотность которого $1,12 \text{ г/см}^3$.
- 5.6 Рассчитайте молярную концентрацию и молярную долю кислоты в растворе H_2SO_4 с плотностью $1,12 \text{ г/см}^3$ и массовой долей 30%.
- 5.7 Рассчитайте, сколько миллилитров H_2SO_4 с плотностью $1,84 \text{ г/см}^3$ и массовой долей 96% потребуется для приготовления 500 мл раствора кислоты с плотностью $1,12 \text{ г/см}^3$ и массовой долей 30%.
- 5.8 В одном литре раствора содержится 10,6 г Na_2CO_3 . Рассчитайте молярную концентрацию и нормальную концентрацию раствора.
- 5.9 Для приготовления раствора взяли 5,6 г КОН и 500 г воды. Вычислите моляльность приготовленного раствора и мольную долю растворенного вещества.

6 Характеристики и особенности поведения растворов неэлектролитов

- 6.1 Объясните, в чем отличие растворов электролитов и неэлектролитов.
- 6.2 Дайте характеристику физико-химическим свойствам растворов неэлектролитов.

- 6.3 Сформулируйте законы Рауля.
- 6.4 В чистой воде растворили 30 г глюкозы. Поясните, каким образом изменились температуры кипения и замерзания растворов по сравнению с температурами кипения и замерзания растворителя.
- 6.5 Укажите, зависят ли криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные от природы растворенного вещества.
- 6.6 Каким образом можно определить молярную массу растворенного вещества по понижению температуры замерзания раствора неэлектролита.
- 6.7 Укажите, какое явление называется осмосом. Что такое осмотическое давление.
- 6.8 Рассчитайте, при какой температуре кристаллизуется раствор, содержащий $3 \cdot 10^{23}$ молекул неэлектролита в 250 г воды.
- 6.9 В радиатор автомобиля налили 9 л воды и прибавили 2 л метилового спирта плотностью 0,8 г/мл. При какой минимальной температуре можно оставлять автомобиль на открытом воздухе, не опасаясь, что вода в радиаторе замерзнет?
- 6.10 При какой температуре осмотическое давление 0,25М сахара достигнет 646 кПа.

7 *Характеристики и особенности поведения растворов электролитов*

- 7.1 Укажите, каким образом растворы электролитов подразделяются на слабые, сильные и средней силы по степени диссоциации.
- 7.2 Дайте характеристику процессу электролитической диссоциации. Приведите основные положения теории Аррениуса.
- 7.3 Составьте уравнения электролитической диссоциации для электролитов Na_2CO_3 , KCl , H_2SO_4 , NaOH . Укажите силу электролитов. К каким классам соединений относятся приведенные вещества.
- 7.4 Покажите, каким образом происходит ступенчатая диссоциация в растворах слабых электролитов на примере H_2CO_3 , H_3PO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$. Приведите константы ступенчатой и полной диссоциации. Сформулируйте закон разбавления Оствальда.
- 7.5 Составьте уравнение электролитической диссоциации молекул воды. Запишите константу диссоциации процесса. Каким электролитом является вода?
- 7.6 Дайте определения понятиям: ионное произведение воды, водородный (рН) и гидроксильный рОН показатели, характер водной среды.
- 7.7 Приведите шкалу рН. Укажите теоретические и экспериментальные способы определения кислотности среды.

- 7.8 Определите молярную концентрацию ионов водорода в водных растворах, содержащих а) 10^{-5} М гидроксильных ионов; б) $3 \cdot 10^{-8}$ М гидроксильных ионов. Рассчитайте показатели рН и рОН.
- 7.9 Определите рН водного раствора, содержащего 0,1 г NaOH в 1 л раствора.
- 7.10 Укажите особенности диссоциации сильных электролитов. Объясните понятия: ионная сила раствора, активность, коэффициент активности.
- 7.11 Поясните особенности диссоциации труднорастворимых электролитов. Укажите произведение растворимости (ПР) для электролита $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Что характеризует ПР?
- 7.12 Произведение растворимости для электролита Э₁ составляет $\text{ПР}_1 = 5 \cdot 10^{-10}$, а для электролита Э₂ – $\text{ПР}_2 = 2 \cdot 10^{-30}$. Выберите, какое из веществ хуже растворимо?
- 7.13 Какие процессы называются гидролизом, чем характеризуются такие процессы.
- 7.14 Составьте уравнения гидролиза в молекулярном и ионно-молекулярном видах для следующих солей: $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 , Na_2SeO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, K_2S , KCl . Все ли соли подвергаются гидролизу? Приведите константы гидролиза солей.
- 7.15 Можно ли без проведения эксперимента определить, какие из солей будут подвергаться гидролизу?
- 7.16 Определите, какая из солей в большей степени будет подвергаться гидролизу: Na_2CO_3 или Na_3PO_4 . Укажите, для раствора какой соли значение водородного показателя рН окажется выше.
- 7.17 Каким образом изменение температуры оказывает влияние на протекание процесса гидролиза?
- 7.18 Объясните, какое значение имеют процессы гидролиза в жизнедеятельности человека. Можно ли избежать в некоторых случаях негативных последствий процессов гидролиза?
- 7.19 Укажите, какие процессы называются ионнообменными. Приведите правила составления уравнений в ионно-молекулярном виде.

8 Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы

- 8.1 Укажите, какие реакции называются окислительно-восстановительными (ОВР) и каковы особенности их протекания.
- 8.2 Объясните, чем ОВР отличаются от обычных ионнообменных процессов?
- 8.3 Объясните различие понятий «степень окисления» элемента и «валентность».

- 8.4 Определите степени окисления элементов в соединениях Na_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$?
- 8.5 Укажите, какие вещества называются окислителями, а какие восстановителями. Назовите сильнейшие окислители и восстановители.
- 8.6 Объясните принцип электронного баланса, используемый при составлении уравнений ОВР.
- 8.7 Укажите, какую роль играют ОВР в жизнедеятельности человека, его техногенной деятельности.
- 8.8 Приведите примеры ОВР, протекающих в природе.
- 8.9 Объясните, каким образом метод полуреакций используется для написания уравнений ОВР на примере взаимодействий:
 а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{CrO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$.
- Укажите окислитель и восстановитель.
- 8.10 Поясните, по какому принципу расположены элементы в ряду напряжений металлов. Какие из металлов являются активными, средней активности, неактивными? Каким образом они взаимодействуют с кислотами, водой, щелочами.
- 8.11 Какое значение для окислительно-восстановительных процессов имеет понятие «стандартный электродный потенциал»?
- 8.12 Чем отличаются процессы электролиза и коррозии?
- 8.13 Укажите способы защиты металлов от коррозии.
- 8.14 Объясните принцип действия и устройство гальванического элемента Даниэля – Якоби $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$.
- 8.15 Объясните принцип действия и устройство стандартного водородного электрода $\text{H}_2, \text{Pt} \mid \text{H}^+ \parallel$.
- 8.16 Составьте уравнение Нернста для полуреакции:
 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$.
- 8.17 В процессе рафинирования меди при силе тока 50 А за 5 ч выделяется 281 г меди. Определить выход меди по току.
- 8.18 При электролизе раствора NaCl было получено 400 см³ раствора, содержащего 18,00 г NaOH . За то же время в кулонометре из раствора сульфата меди выделилось 20,20 г меди. Определить выход по току.
- 8.19 Запишите уравнения электродных и суммарной потенциалобразующей реакций, протекающих в элементах, а также выражения для ЭДС элементов: а) $\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2 \parallel \text{NiSO}_4 \mid \text{Ni}$ е) $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{HF} \mid \text{F}_2, \text{Pt}$ б) $\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2 \mid \text{AgCl}, \text{Ag}$ ж) $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{HCl} \mid \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}$ в) $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 \mid \text{Hg}_2\text{SO}_4, \text{Hg}$ з) $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{HI} \mid \text{AuI}, \text{Au}$.
- 8.20 Определите теоретически возможную при температуре 298 К ЭДС водородно-кислородного топливного элемента со щелочным электролитом, если относительные парциальные давления водорода и

кислорода равны 2, а активность иона OH^- превышает активность HO_2^{2-} в 3 раза.

Если при работе элемента протекает суммарный электрохимический процесс $\text{H}_2 + \text{O}_2 + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{HO}_2^-$,

9 Структура атомов и молекул. Химическая связь

- 9.1 Планетарная модель строения атома Резерфорда. Достоинства и недостатки.
- 9.2 Модель строения атома Бора и ее недостатки.
- 9.3 Современные представления о строении атома.
- 9.4 Назовите квантовые числа, используемые для характеристики электронов в атоме. Каким образом определяют их значения?
- 9.5 Сформулируйте правило Хунда, правило Клечковского, принцип Паули.
- 9.6 Объясните различие понятий “электронная орбита, ”электронное облако”, ”электронная орбиталь”.
- 9.7 Каким образом составляются электронные конфигурации атомов? Как связаны структура периодической системы Д.И. Менделеева и порядок заполнения электронами энергетических уровней?
- 9.8 Напишите электронные формулы атомов с зарядом ядра 8, 54, 83, 100. Составьте электронно-графические схемы заполнения электронами орбиталей.
- 9.9 Напишите электронные формулы ионов Fe^{3+} , Sn^{2+} , S^{2-} .
- 9.10 Перечислите электронные аналоги для элементов VI группы системы Д.И. Менделеева.
- 9.11 Поясните, каким образом изменяются физико-химические свойства в одной группе таблицы Д.И. Менделеева при уменьшении порядкового номера.
- 9.12 Назовите основные типы химической связи и дайте им краткие характеристики.
- 9.13 Поясните механизмы образования связей в молекулах SiH_4 , H_2O , HF , NH_3 , кристаллах NaCl , KNO_3 и Au .
- 9.14 Назовите основные типы кристаллических решеток. Дайте им характеристику.
- 9.15 Хлор в кристаллическом состоянии обладает диэлектрическими свойствами и имеет температуру плавления -110°C . К какому типу относится кристаллическая решетка вещества?
- 9.16 Поясните с чем связана аномально высокая температура кипения воды по сравнению с температурами кипения вещества H_2S (-61°C).

10 Кислотно-основные свойства веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений

- 10.1 Укажите, какие вещества относятся к оксидам, гидроксидам, солям.
- 10.2 Приведите примеры солеобразующих и несолеобразующих оксидов.
- 10.3 Приведите примеры кислотных, основных и амфотерных оксидов.
- 10.4 Дайте краткую характеристику химическим свойствам кислотных, основных и амфотерных оксидов.
- 10.5 Приведите примеры кислотных, основных и амфотерных гидроксидов.
- 10.6 Дайте краткую характеристику химическим свойствам кислотных гидроксидов (кислот), основных гидроксидов (оснований) и амфотерных гидроксидов.
- 10.7 Дайте краткую характеристику химическим свойствам солей.
- 10.8 Укажите, какая генетическая связь существует между всеми классами неорганических соединений.
- 10.9 Поясните, каким образом можно доказать амфотерный характер соединений $\text{Al}(\text{OH})_3$ и Cr_2O_3 .
- 10.10 Определите число основных солей, которые могут быть получены при взаимодействии гидроксида хрома (III) и ортофосфорной кислоты. Составьте уравнения взаимодействия. Дайте названия, образовавшимся солям.
- 10.11 Что можно сказать о растворимости в воде кислых и основных солей?
- 10.12 Выберите оксид, проявляющий наиболее кислотный характер:
 MnO ; MnO_2 ; MnO_3 ; Mn_2O_7 .
- 10.13 Определите число кислых солей, которые могут быть получены при взаимодействии гидроксида натрия и ортофосфорной кислоты. Составьте уравнения взаимодействия. Дайте названия, образовавшимся солям.
- 10.14 Выберите вещества, способные взаимодействовать с SO_3 , из следующего списка: KCl ; MnO_2 ; H_2SO_4 ; $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2O .
Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах.

4 Остаточный контроль знаний по дисциплине

Проверка уровня остаточных знаний по дисциплине «Химия» может быть выполнена в форме тестирования.

В качестве оценочного средства предлагается тест, состоящий из 12 тестовых вопросов по различным разделам дисциплины, каждый вопрос – 5 баллов.

Краткая характеристика оценочного средства контроля остаточных знаний

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ИТ	Итоговый тест для оценки остаточных знаний по дисциплине «Химия»	Оценочное средство, позволяющее оценить уровень остаточных результатов обучения: - уровень теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач	Комплект тестов с ответами
Показатели оценивания/Результаты обучения Компетенция УКЕ-1*: Индикаторы достижения компетенции: ИДК 3-УКЕ - 1, ИДК У-УКЕ - 1, В-УКЕ - 1, Планируемый результат обучения по дисциплине: 31-39, У1-У8, В1-В4			

*Формируется совместно с другими дисциплинами

Условия проведения тестирования: для выполнения работы:

- необходимо пользоваться справочными таблицами по дисциплине «Химия»;
- разрешено использовать калькулятор;
- запрещено использование сотового телефона;
- на выполнение работы отводится не более 2 академич. час.

Критерии оценивания – правильность ответов.

Варианты правильных ответов

Вариант	Вопрос в билете											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3	3	1	1	1	3,4	4	3	4	6	4	1
2	2	4	1	1,3	1	4	1	1	4	2	2,3,4	2
3	2	2	1	1	2	2	3	1	4	3	3	3
4	4	1	2	4	1	1	1,3,5,6,	3,Б	2	2,4	2	3

Шкала оценивания:

0-35 баллов [менее 7 заданий выполнено верно]– тестирование не пройдено, работа незачтена.

35 баллов [7 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (пороговый минимальный уровень), работа зачтена.

40-50 баллов [8-10 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (базовый уровень), работа зачтена.

55-60 баллов [11-12 заданий выполнено верно]– тестирование пройдено (расширенный уровень), работа зачтена.

Бланк ответов

Итоговый тест

для контроля и оценки остаточных знаний по дисциплине «Химия»

Тест содержит 12 вопросов. Каждое задание оценивается в 5 балл.

Вариант

Направление подготовки, ф.о.....

Группа..... ФИО.....

Дата тестирования.....

	Ответ на вопрос в билете											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ответ студента												
Отметка преподавателя о правильности ответа												
Балл Каждое задание 5 баллов												

Количество баллов за тест

Работа (зачтена/незачтена)

Проверил преподаватель.....

Дата.....

Ниже приведены варианты оценочного средства.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)
---	---

Итоговый тест

для контроля и оценки остаточных знаний по дисциплине «Химия»
Тест содержит 12 вопросов. Каждое задание оценивается в 5 балл.

Вариант №1

№1. Объем, занимаемый при н.у 2,5 моль газа азота, равен.

- 1) 11,2 л; 2) 22,4 л; 3) 56,0 л; 4) 89,6 л

№2. Магнитное орбитальное квантовое число может принимать значения

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| 1) $\pm 1/2$ | 2) $1, 2, 3, \dots, \infty$ | | |
| 3) $-l, \dots, 0, \dots, l$ | 4) $0, \dots, (n-1)$ | | |

№3. Наиболее выражены кислотные свойства у оксида

- 1) хлора (VII) 2) алюминия (III) 3) серы (VI) 4) серы (IV).

№4. Термохимическое уравнение



Количество теплоты (кДж) выделившееся при образовании 76 г оксида алюминия:

- 1) 1192; 2) 596; 3) 1788; 4) 2384.

№5. Условием самопроизвольного протекания прямой реакции при постоянных давлении и температуре является.....

- | | | | |
|---------------------|---------------------|--|--|
| 1) $\Delta_r G < 0$ | 2) $\Delta_r G > 0$ | | |
| 3) $\Delta_r G = 0$ | 4) $\Delta S < 0$ | | |

№6. Реакция с участием газов протекает в замкнутом объеме:



Равновесие смещается в сторону прямой реакции при

- 1 – увеличении концентрации оксида углерода (II);
- 2 - увеличении концентрации хлора;
- 3 – уменьшении давления;
- 4 – увеличении температуры.

Указать несколько вариантов ответа.

№7. Раствор объемом 250 мл содержит фторид натрия массой 10.5 г. Молярная концентрация этого раствора равна

- 1) 0,25 2) 0,5 3) 0,75 4) 1,0 моль/л.

№8. Степень диссоциации в водном растворе HI с $pOH=11$ равна 100%. Молярная концентрация ионов H^+ и молярная концентрацию раствора HI:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)
---	---

Итоговый тест

для контроля и оценки остаточных знаний по дисциплине «Химия»
Тест содержит 12 вопросов. Каждое задание оценивается в 5 балл.

Вариант №2

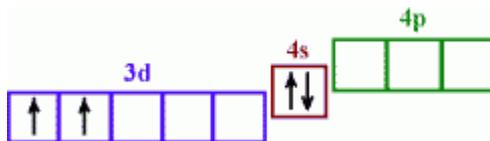
№1 В 200 г сульфата никеля NiSO₄ содержитсяколичества вещества.

- 1) 0,13 моль; 2) 1,3 моль, 3) 13 моль, 4) 13 моль.

№2 Орбитальное квантовое число может принимать значения

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) $\pm 1/2$ | 2) 1, 2, 3, ..., ∞ |
| 3) $-l, \dots, 0, \dots, l$ | 4) 0, ..., (n - 1) |

№3 Порядковый номер химического элемента, для которого представлено распределение электронов по орбиталиям



Введите ответ числом:

- 1- №22, 2- №45, 3- №18, 4 - №20.

№4 Укажите без проведения расчетов реакции, сопровождающиеся ростом энтропии (**несколько вариантов ответа**):

- | | |
|--|---|
| 1) $N_2O_{(г)} + C_{(графит)} \rightleftharpoons N_{2(г)} + CO_{2(г)}$, | 2) $H_{2(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftharpoons 2HCl_{(г)}$, |
| 3) $3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(ж)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(г)}$, | 4) $3H_{2(г)} + N_{2(г)} \rightleftharpoons 2NH_{3(г)}$. |

№5. Температурный коэффициент реакции равен 2. При увеличении температуры от 22°C до 62°C скорость реакции

- 1) увеличится 16 раз; 2) увеличится в 8 раз;
3) увеличится в 12 раз; 4) уменьшится в 12 раз

№6. Скорость обратной реакции при увеличении концентрации водорода 3 раза изменится



- 1- увеличится в два раза, 2- увеличится в 3 раза,
3- уменьшится в 9 раз, 4 - увеличится в 27 раз.

№7. Молярная концентрация 1% раствора ортофосфорной кислоты (плотность раствора 1,0 г/см³) равна

- 1) 0,1 2) 0,2 3) 0,3 4) 0,4 моль/л.

№8. 100 мл раствора щелочи содержит 0.4 г вещества NaOH. pH и молярная концентрация раствора щелочи NaOH:

- 1) 13 и 0,1 2) 13 и 0,01 3) 1 и 0,2 4) 1 и 0,01 моль/л.

№9. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты в 0,02 М растворе составляет 3 %. Константа диссоциации этой кислоты равна ...

- 1) $3,0 \cdot 10^{-3}$ 2) $6,0 \cdot 10^{-4}$ 3) $2,0 \cdot 10^{-4}$, 4) $1,8 \cdot 10^{-5}$ 0,4

№10. К реакции нейтрализации относится реакция

- 1) $\text{CO}_2 + \text{MgO}$; 2) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$;
3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$; 4) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2$

№11. Для защиты никелевых изделий от коррозии в качестве катодного покрытия можно использовать... (несколько ответов)

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1) | Al | 2) | Ag |
| 3) | Pt | 4) | Au |

№12. Метод определения количественного и качественного состава вещества, основанный на образовании радионуклидов в результате протекания ядерных реакций, называется _____ анализ.

- | | | | |
|----|-------------------|----|--------------------|
| 1) | электрохимический | 2) | активационный |
| 3) | полярографический | 4) | хроматографический |

Для выполнения работы:

- необходимо пользоваться справочными таблицами по дисциплине «Химия»;
- разрешено использовать калькулятор;
- запрещено использование сотового телефона;
- на выполнение работы отводится не более 2 академич. час.

Шкала оценивания:

0-35 баллов [менее 7 заданий выполнено верно] – тестирование не пройдено, работа не зачтена.

35 баллов [7 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (пороговый минимальный уровень), работа зачтена.

40-50 баллов [8-10 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (базовый уровень), работа зачтена.

55-60 баллов [11-12 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (расширенный уровень), работа зачтена.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)
---	---

Итоговый тест

для контроля и оценки остаточных знаний по дисциплине «Химия»
Тест содержит 10 вопросов. Каждое задание оценивается в 5 балл.

Вариант №3

№1 Наибольшую степень окисления хлор проявляет в оксиде.

1. ClO₂ 2. Cl₂O₇ 3. Cl₂O₆ 4. Cl₂O

№2. Главное квантовое число может принимать значения

- | | |
|--|---|
| 1) ± 1/2 | 2) 1, 2, 3, ..., ∞ |
| 3) -l, ..., 0, ..., l | 4) 0, ..., (n - 1) |

№3. Электронная формула атома кальция

- | | |
|--|--|
| 1) 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² | 2) 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 3d ⁵ 4s ¹ |
| 3) 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 3d ⁴ 4s ² | 4) 1s ¹ 2s ¹ 2p ⁶ 3s ¹ 3p ⁶ 4s ¹ |

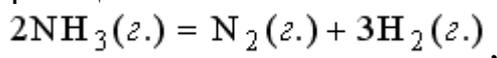
№4. Используя термодинамические справочные данные, определите изменение энтропии ΔS[°]₂₉₈ (Дж/К) реакции при стандартных условиях:



Вещество	C _(графит)	CO _{2(г)}	CO _(г)
S [°] ₂₉₈ , Дж/(моль·К)	6	214	198

- 1) 176; 2) 100; 3) 300; 4) 25.

№5. Исходя из уравнения реакции

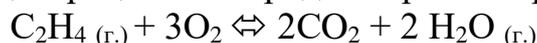


стандартная энтальпия образования аммиака равна _____ кДж/моль.

Вещество	N _{2(г)}	H _{2(г)}	NH _{3(г)}
ΔH [°] ₂₉₈ , кДж/моль	0	0	-46.2

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) 92,4; | 2) -46,2; |
| 3) -23,1; | 4) 46,2. |

№6. При увеличении концентрации кислорода в 2 раза скорость прямой реакции ...



1- увеличится в два раза, 2- увеличится в 8 раз,

3- уменьшится в 8 раз,

4 - уменьшится в 16 раз.

№7. 800 мл раствора содержит 360 г растворенного вещества (плотность раствора 1,5 г/мл). Массовая доля (в %) вещества, равна

- 1) 15; 2) 25; 3) 30; 4) 35.

№8. Сокращенное ионное уравнение реакции гидролиза $AlCl_3$ по I ступени

- 1) $Al^{3+} + H_2O \rightleftharpoons (AlOH)^{2+} + H^+$;
2) $Al^{3+} + 2H_2O \rightleftharpoons (Al(OH)_2)^+ + 2H^+$;
3) $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$;
4) $(AlOH)^{2+} + H_2O \rightleftharpoons [Al(OH)_2]^+ + H^+$
5) $[Al(OH)_2]^+ + H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + H^+$

№9. Известна величина произведения растворимости (ПР) хлорида свинца. Растворимость (s) PbF_2 равна $s = \dots$:

- 1) ПР ; 2) $ПР/3$; 3) $\sqrt[3]{ПР}$; 4) $\sqrt[3]{ПР/4}$; 5) $\sqrt{ПР/2}$; 6) $\sqrt{ПР}$

№10. Самая слабая кислота из представленных ниже соединений соответствует формуле...

- 1) H_2SO_3 , 2) H_2SeO_3 ; 3) H_2TeO_3 ; 3) H_2SO_4 .

№11. ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряного и никелевого электродов, погруженных в растворы их сульфатов при стандартных условиях ($E^0(Ni^{2+}/Ni) = -0,234V$, $E^0(Ag^{2+}/Ag) = 0.799V$), равна ____ В; верно утверждение

- 1) 1,033; электроны движутся от серебра к никелю 2) 0,6; электроны движутся от никеля к серебру
3) 1,033; на катоде восстанавливается серебро 4) 1,033; на аноде восстанавливается никель

№12. Метод количественного анализа, основанный на измерении количества реагента, затраченного на реакцию с определяемым веществом, называется ...

- 1) физическим 2) колориметрическим
3) титриметрическим 4) гравиметрическим

Для выполнения работы:

- необходимо пользоваться справочными таблицами по дисциплине «Химия»;
- разрешено использовать калькулятор;
- запрещено использование сотового телефона;
- на выполнение работы отводится не более 2 академич. час.

Шкала оценивания:

- 0-35 баллов [менее 7 заданий выполнено верно] – тестирование не пройдено, работа не зачтена.
35 баллов [7 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (пороговый минимальный уровень), работа зачтена.
40-50 баллов [8-10 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (базовый уровень), работа зачтена.
55-60 баллов [11-12 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (расширенный уровень), работа зачтена.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (код и наименование направления подготовки) «Технология машиностроения»/ Бакалавриат/ очно-заочная ф.о. (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) Кафедра Общонаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ (наименование кафедры)
---	---

Итоговый тест

*для контроля и оценки остаточных знаний по дисциплине «Химия»
Тест содержит 12 вопросов. Каждое задание оценивается в 5 балл.*

Вариант №4

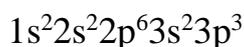
№1 Степень окисления атома серы в молекуле в молекуле H₂SO₄

- 1) +1 2) +5 3) +3 4) +6.

№2. Спиновое квантовое число может принимать значения

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) $\pm 1/2$ | 2) 1, 2, 3, ..., ∞ |
| 3) $-l, \dots, 0, \dots, l$ | 4) 0, ..., (n - 1) |

№3. Название химического элемента....., электронная формула которого:



- 1) Алюминий; 2) фосфор; 3) натрий; 4) кислород.

№4. Равновесие в реакции (при отдельном изменении условий) сместится

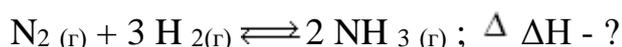


- 1 – при уменьшении температуры – вправо, при уменьшении давления - влево;
2 - при уменьшении температуры – влево, при уменьшении давления - вправо;
3 – при увеличении температуры – влево, при увеличении концентрации O₂ – влево;
4 - при уменьшении температуры – влево, при уменьшении давления – влево.

№5 При температуре 50°C продолжительность реакции равна 200 с. Температурный коэффициент реакции равен 2. При 30°C продолжительность реакции равна (в с)

- 1) 50 2) 10 3) 15 4) 30

№6 Тепловой эффект реакции, проведенной в стандартных условиях,



равен.....

- 1) -92,4 кДж; 2) -15 кДж; 3) +92,4 кДж; 4) 30 кДж.

Вещество	N _{2(г)}	H _{2(г)}	NH _{3(г)}
ΔH° ₂₉₈ , кДж/моль	0	0	-46.2

№7. Константы диссоциации описывают равновесия в разбавленных водных растворах электролитов (перечислить номера, может быть несколько ответов).....

- 1) HF; 2) HCl; 3) H₂S; 4) HNO₃; 5) HNO₂; 6) CH₃COOH.

Записать уравнение диссоциации для наиболее слабого электролита.....

№8. В лаборатории имеются растворы солей KNO₃, FeCl₃, Na₂CO₃, NaCl. В водном растворе соли..... рН>7. Добавление индикатора фенолфталеинового приведет к окрашиванию выбранного раствора в цвет

- 1) KNO₃, 2) FeCl₃, 3) Na₂CO₃, 4) NH₄Cl.

А) желтый, Б) малиновый, В) синий; Г) не окрасится.

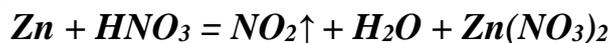
№9 При T=298K константа диссоциации муравьиной кислоты равна 2,0·10⁻⁴. Степень диссоциации ее в растворе составит 4 % при концентрации, равной ...

- 1) 0,005 моль/л; 2) 0,125 моль/л; 3) 0,071 моль/л; 4) 3 моль/л.

№10 В ходе реакции в водном растворе получены следующие продукты BaSO₄ и KNO₃. Исходными реагентами являются (выберите номера двух необходимых реагентов)

- 1) KNO₂, 2) Ba(NO₃)₂, 3) BaSO₃, 4) K₂SO₄, 5) BaS

№11 В уравнении окислительно-восстановительной реакции перед восстановителем должен стоять коэффициент.....



- 1) 2; 2) 1; 3) 4; 4) 3.

№12. Метод анализа, основанный на зависимости массы преобразованного вещества от количества электричества, называется ...

- | | | | |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | потенциометрией | 2) | полярографией |
| 3) | кулонометрией | 4) | кондуктометрией |

Для выполнения работы:

- необходимо пользоваться справочными таблицами по дисциплине «Химия»;

-разрешено использовать калькулятор;

-запрещено использование сотового телефона;

-на выполнение работы отводится не более 2 академич. час.

Шкала оценивания:

0-35 баллов [менее 7 заданий выполнено верно]– тестирование не пройдено, работа не зачтена.

35 баллов [7 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (пороговый минимальный уровень), работа зачтена.

40-50 баллов [8-10 заданий выполнено верно] – тестирование пройдено (базовый уровень), работа зачтена.

55-60 баллов [11-12 заданий выполнено верно]– тестирование пройдено (расширенный уровень), работа зачтена.

Приложение 5
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» (примерный)

Неделя	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Изучение текущего теоретического материала	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к контрольным и тестовым работам	Выполнение домашних заданий	Написание реферата, конспекта
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л1, 2 час.			1 час.				
2	Л2, 2 час.			1 час.				
3							ДЗ1 - 5 час.	
4		ПР1, 2 час.		1 час.				
5	Л3, 2 час.			1 час.			ДЗ2 - 5 час.	
6	Л4, 2 час.			1 час.				К1 – 10час
7							ДЗ3, 5 час.	
8		ПР2, 2 час.		1 час.				
9	Л5, 2 час.			1 час.			ДЗ4, 7 час.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10			ЛР1 (I), 4 час.		ЛР1, 5 час.			К2 – 10час
11			ЛР1 (II), 4 час.					
12		ПР3, 2 час.		1 час.				Реферат, 10 час.
13								
14			ЛР2 (I), 4 час.		ЛР2, 5 час.			
15			ЛР2 (II), 4 час.					
16		ПР4, 2 час.		1 час.				
17								
18								
Всего (час)	10	8	8	10	10		22	30
	<i>Аудиторные занятия (в час.)– 26. Контактная работа</i>			<i>Подготовка к зачету (10 час.) СРС - (в час.)– 82.</i>				
<i>Промежуточная аттестация по дисциплине – в форме зачета, максимально – 40 баллов</i>								

Обозначения:

Л-лекционное занятие, *ПР* – практическое занятие; *ДЗ* - домашнее задание; *Р* –реферат.

ЛР(I), (II) –лабораторные занятия для *I* и *II* подгрупп студентов – деление на подгруппы в случае более 16 студентов в группе;

К – конспект по самостоятельно рассматриваемому теоретическому материалу;

для домашних заданий, реферата, конспектов указаны сроки сдачи.

Задания выдаются не позднее, чем за 3 недели до срока сдачи.