

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 26.02.2026 13:31:32

Уникальный идентификатор документа

8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

**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 Общонаучных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол №1 «30 января» 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **"Химия"**

Направление подготовки (специальность)	<b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b>
Профиль подготовки (специализация)	<b>Автоматизированные системы обработки информации и управления</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

г. Новоуральск, 2024

Дисциплина изучается на 1 курсе (2 семестр)

**Трудоёмкость изучения дисциплины «Химия» (факультатив):**

Курс	1
Семестр	2
Трудоемкость, ЗЕ	3
Трудоемкость, ч.	108
Аудиторные занятия, в т.ч.:	52
- лекции	18
- практические занятия	18
- лабораторные работы	16
Самостоятельная работа	56
Контроль	-
Занятия в интерактивной форме	0 (согласно РУП)
Форма итогового контроля	Зачет (3)

Рабочая программа предназначена для обучения студентов направления подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника» набора 2024/2025 уч.г (очная форма).

*Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – «ФТД.В.03»*

---

Учебная программа составлена  
ст. преподавателем кафедры «Общонаучных дисциплин»,  
**Зарянской Юлией Валерьевной**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	6
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
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.....	27
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
7.1. Оценочные средства для текущей аттестации	32
8 УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	54
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	63
<i>Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения СР.....</i>	<i>65</i>
<i>Приложение 2. Методические указания для студентов и преподавателей.....</i>	<i>67</i>
<i>Приложение 3. Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине « Химия».....</i>	<i>73</i>
<b>Приложение 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (промежуточная аттестация по дисциплине)</b>	<b>77</b>
<i>Приложение 5. Календарный план дисциплины.....</i>	<i>143</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 НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» и уровню высшего образования «Бакалавриат», утвержденного Ученым советом университета (19.04.2023 г);

- Основной образовательной программы подготовки бакалавров «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», уровня высшего образования «Бакалавриат»;

- **компетентностной модели выпускника, завершившего обучение** по образовательной программе «Автоматизированные системы обработки информации и управления», соответствующей требованиям ОС НИЯУ МИФИ для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», уровень образования – бакалавриат.

- **рабочего учебного плана (РУП)** по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" профиля подготовки бакалавров «Автоматизированные системы обработки информации и управления», очная форма обучения (утвержден Ученым советом вуза, протокол №1 от 30.01.2024 г.).

## 1.2 Перечень сокращений

ОС НИЯУ МИФИ - Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и уровню высшего образования «Бакалавриат».

ООП ВО – Образовательная программа высшего образования «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень - бакалавриат).

РУП – рабочий учебный план направления подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" (с присвоением квалификации - бакалавр), очная форма обучения.

- УК – универсальная компетенция.  
ОПК – общепрофессиональная 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 и общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ;
- ✓ обеспечить изучение и понимание основных законов, 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 навыков поиска, критического анализа, синтеза и систематизации справочной информации в области химии; развитию личностных качеств обучающихся, научного мышления.
- ✓ дать представление об уровне развития современной химической науки;
- ✓ 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 09.03.01**

Цели изучения дисциплины «Химия» обусловлены профессиональными требованиями к деятельности выпускника, описанными в стандартах и документах: ОС НИЯУ МИФИ и ООП «Автоматизированные системы обработки информации и управления» подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и

вычислительная техника», Компетентностная модель выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата - направление подготовки 09.03.01.

1.3.2.1 Область профессиональной деятельности выпускников:

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии;

1.3.2.2 Типы задач профессиональной деятельности

Выпускники способны решать профессиональные задачи следующих типов:

- проектные;
- производственно- технологические.

Основные объекты профессиональной деятельности – информационные системы, оборудование, средства связи и телекоммуникаций, программные средства.

## **2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

В соответствии с ООП ВО подготовки бакалавров «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» данная учебная дисциплина входит в состав части Образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений – ФТД - факультатив (согласно РУП код дисциплины «ФТД.В.03»).

### **2.1 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 по РУП осуществляется во втором семестре I курса.

Для успешного освоения курса у студента при получении предшествующего образования должны быть сформированы компетенции в результате изучения:

- ✓ курса химии в объеме общеобразовательной школьной программы;
- ✓ 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 физики *в объеме общеобразовательной школьной программы*: 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.

## 2.2 Коррективы

Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины «Химия» необходимы для лучшего понимания явлений и процессов, рассматриваемых в *курсе физики* (дисциплины «Физика», «Физика. Избранные главы» обязательной части РУП, *Естественно-научный модуль*). Могут быть востребованы представления химии о строении атомов и молекул, взаимосвязи их строения с физико-химическими свойствами веществ, об особенностях поведения проводников второго рода, о законах электрохимических превращений. Используя различные методы познания, дисциплины естественнонаучного модуля предназначены для воссоздания современных представлений о целостной картине мира, находящегося в эволюционном развитии.

Приобретенные знания, практические навыки в курсе химии о свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов и способах управления ими предшествуют изучению дисциплин «Экология», «Безопасность жизнедеятельности», рассматривающих вопросы охраны окружающей среды, рационального природопользования, техники безопасности. Комплекс изучаемых дисциплин будет способствовать формированию экологического мышления выпускника.

При освоении дисциплины «Химии» в связи со спецификой дисциплины развиваются навыки по сбору, обработке, анализу справочной научно-технической информации, моделированию процессов, которые необходимы при изучении профессиональной дисциплин. При выполнении лабораторного практикума по химии студенты проводят экспериментальные исследования, составляют описания исследований, анализируют и систематизируют накопленные экспериментальные

данные, что способствует формированию научно-исследовательских и иных профессиональных компетенций.

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

#### 3.1. Формируемые компетенции

В результате освоения содержания дисциплины «Химия» формируются универсальные (УК) и общепрофессиональные компетенции (ОПК) - 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
<b>Универсальные компетенции*</b>			
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	3-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
		У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

Код Компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции (ИДК)	Наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
1	2	3	4
		В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников *</b>			
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		У-ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
		В-ОПК-1	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

\* - в соответствии с образовательным стандартом ОС НИЯУ МИФИ, Компетентностной моделью выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата (направление подготовки 09.03.01).

Компетенции ОПК-1, УК-1 носят интегральный характер и формируются совместно с другими дисциплинами ООП высшего образования (см. таблица 2, подробнее РУП направления подготовки 09.03.01). В Таблице 2 детализированы индикаторы достижения компетенции с учетом специфики дисциплины.

Таблица 2 Детализация Индикаторов достижения компетенций с учетом специфики дисциплины

Компетенции, индикаторы достижения ИДК *	Дисциплины, формирующие компетенции согласно РУП направления 09.03.01	Детализация ИДК
1	2	3
<p><b>ОПК -1:</b> индикатор 3- ОПК -1</p> <p><b>У- ОПК -1</b></p>	<p><b>Естественнонаучный модуль:</b> Физика Физика. Избранные главы Математика Теория вероятностей и математическая статистика Математическая логика и теория алгоритмов Дискретная математика Теория функции комплексной переменной Численные методы</p> <p><b>Общепрофессиональный модуль:</b> Инженерная и компьютерная графика Электротехника, электроника и схемотехника</p> <p>Государственная итоговая аттестация</p> <p><b>Факультативы:</b> <b>Химия</b></p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> <b>31-</b> основные химические понятия, определения; фундаментальные химические законы, теории, области и границы применения законов в практической деятельности; <b>32-</b> общие химические, физико-химические свойства элементов и их соединений на основании положения элементов в периодической системе Д.И. Менделеева; особенности свойств металлов и неметаллов, особенности кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств химических веществ; общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики; <b>33-</b> классификацию и номенклатуру основных классов неорганических веществ; классификацию химических реакций; <b>34-</b> методы решения типовых химических задач по разделам дисциплины, правила составления ионно-обменных и окислительно-восстановительных реакций общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики; <b>35</b> – общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики; <b>36</b> – 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> <p><b>УМЕТЬ:</b> <b>У1-</b> применять химические законы для решения стандартных задач по основным разделам дисциплины; выбирать,</p>

1	2	3
		<p>формулировать и символично записывать химические законы, объясняющие процессы; выделять естественнонаучное содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности;</p>
		<p><b>У2-</b> решать типовые качественные и количественные задачи по следующим разделам химии: общие закономерности протекания химических процессов (энергетика процессов, химическая кинетика), строение вещества и химическая связь; растворы и окислительно-восстановительные реакции, химия элементов, анализ вещества, используя методы математического анализа; производить элементарные стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; оценивать и сравнивать численные порядки основных химических констант и величин; пользоваться Международной системой СИ при решении задач;</p> <p><b>У3</b> - составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных процессов; устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических соединений;</p> <p><b>У4</b> - прогнозировать принципиальную возможность и направленность химических процессов на основании проведения 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><b>У5-</b> 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><b>У6</b> – 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; плодотворно</p>

1	2	3
индикатор В- ОПК -1		<p>работать в команде при выполнении лабораторных работ, во время дискуссионного обсуждения изучаемых разделов дисциплины; проявлять тактичность и терпимость по отношению к сокурсникам.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p><b>В1</b> - методами решения простейших качественных и количественных 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><b>В2</b> - навыками проведения основных химических лабораторных операций; основными приемами, методами техники безопасных работ в химической лаборатории; навыками экспериментальной работы с химическими реагентами, посудой, оборудованием; методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента; навыками составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления отчетов.</p>
<p><b>УК-1:</b> индикатор 3-УК-1</p>	<p><b>Гуманитарный модуль:</b> Правоведение Русский язык и культура речи</p> <p><b>Естественнонаучный модуль:</b> Физика. Избранные главы</p> <p><b>Профессиональный модуль:</b> Теория информации и кодирования</p> <p>Учебная практика (ознакомительная практика) Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая))</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p><b>37</b> – виды актуальных источников информации в области химии: ЭБС, ресурсы сети Internet, справочники и т.д.;</p> <p><b>38</b> –методы поиска и обработки научно-технической информации, правила оформления отчетов, литературных обзоров, докладов, презентаций в том числе с привлечением цифровых технологий;</p> <p><b>39</b> - методы экспериментальных химических исследований и измерений, назначение и принцип действия некоторых физико-химических приборов (аналитические весы, рН-метр); 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>

1	2	3
<p>У-УК-1</p> <p>индикатор В-УК-1</p>	<p>практика)</p> <p><b>Факультативы:</b> <b>Химия</b></p>	<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p><b>У7-</b> пользоваться специальной учебной, справочной, научной химической литературой разного уровня (учебники, научно-популярные журналы, 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 поведение веществ в различных системах;</p> <p><b>У8</b> - 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 [7.3.2.8];</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p><b>В3</b> - методами поиска и сбора информации в различных, в том числе электронных источниках, навыками критического анализа и синтеза справочной информации с целью прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, их реакционной способности; принципиальной термодинамической возможности и направленности протекания химических реакций</p> <p><b>В4</b> – 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>

\* изучение дисциплины «Химия» является этапом формирования компетенции.

#### 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	<b>В 14</b> формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии педагога (инженера, конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.
		1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии педагога (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

		<p>тематики проектов, выполнения 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><b>В 15</b>  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</p>
		<p>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 1 курса (2 семестр).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 час.

### 5.1 Структура дисциплины «Химия», набор 2024/25 уч. г..

Раздел	Название раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа				
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Введение. Основные понятия, термины и законы химии	1-2	3	2	-	2	ДЗ1 (Ч1)- 4	3	3	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Модели строения атома.	2-3	3	2	-	6	ДЗ1 (Ч1)-4	АКР1-10, 3	4	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1
3	Основные закономерности протекания реакции. Термодинамика. Кинетика	4-6	5	4	4	12	ДЗ2-8, ДЗ3-12, Защита ЛР (УО)	Т1- (12-13), 3	15	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1
4	Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	6	1	2	4	14	ДЗ1(Ч2) -10; Защита ЛР (УО) ТВЗ-7	АКР1 – 10, 3	17	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства	7-8	4	4	4	8	Д34-15, Д35-16, Защита ЛР (УО)	Т2- (14-15); 3	15	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1
6	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	9	2	4	4	7	Д36-17 Защита ЛР (УО)	3	6	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	17-18				7		Зачетная работа (3)	40	3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1
	<b>Итого, час.:</b>	-	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>56</b>			100	
Итоговая аттестация в форме зачета 3 (зачетная работа)										

### 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 2 недели до сдачи),
- АКР – письменная аудиторная контрольная работа,
- ТвЗ – творческое задание – теоретическая исследовательская работа (представление электронных презентаций, дискуссия на практическом занятии ПР7 по теме исследовательской работы),
- Тестовые работы Т1-Т2 выполняются во время лабораторных занятий, проведение которых по учебному расписанию начинается с 10-11 недели семестра.
- ЛР - лабораторная работа; контролируется:
  - 1) своевременность выполнения работы: посещаемость работ,
  - 2) качество выполнения:
    - по анализу отчета о лабораторной работе,
    - по анализу уровня освоения материала - защита лабораторной работы (устный опрос (УО) по контрольным вопросам к лабораторной работе, приведенным в методических руководствах п. 8.3.1, дискуссия по теме ЛР);

- по результатам тестирования (Т1 и Т2),

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. Некоторые виды самостоятельной работы – ДЗ4, АКР1 – являются сводными и выполняются по нескольким разделам дисциплины.

## 5.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

### 5.2.1 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ» – 18 часов

Неделя	Лекция	Часы	Темы лекционных занятий
1	2	3	4
1	Л1	1	<p><i>Вводная лекция. Цели курса «Химия»</i></p> <p>Химия как раздел естествознания. Предмет химии и его связь с другими науками. Достижения современной химии. Важнейшие проблемы химии.</p> <p>Общий объем часов, порядок изучения, календарный план курса, требования к сдаче зачета, контрольные мероприятия. Учебники и другие учебные источники.</p>
1-2	Л1-Л2	2	<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
2	Л2	1	<p><i>Представления о строении атома</i></p> <p>Корпускулярно-волновая двойственность природы элементарных частиц. Современные квантово-механические представления о строении атома. 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.</p>
3	Л3	1	<p><i>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</i></p> <p>Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений как следствие периодического изменения электронной конфигурации атомов. Структура таблицы Д.И. Менделеева. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы. Электронные s-, p-, d- семейства элементов.</p>
3	Л3	1	<p><i>Химическая связь</i></p> <p>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). Ионная связь, металлическая связь, водородная: механизм образования, свойства связи. Межмолекулярная химическая связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Типы кристаллических решеток: взаимосвязь строения и физико-химических свойств.</p>
4	Л4	2	<p><i>Общие закономерности протекания химических процессов: энергетика химических процессов и термодинамика</i></p> <p>Основные задачи термодинамики. Термодинамическая система. Параметры системы. Функции состояния системы. Энтальпия образования веществ. Стандартная энтальпия образования веществ. Изменение</p>

1	2	3	4
			<p>энтальпии в ходе процесса. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и термохимические расчеты.</p> <p><i>Направленность химических процессов</i></p> <p>Энтропия системы. Стандартная энтропия. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса. 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>
5-6	Л5-Л6	3	<p><i>Химическая кинетика</i></p> <p>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. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции.</p> <p><i>Химическая кинетика</i></p> <p>Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Роль катализаторов в природных и техногенных экосистемах. Безопасность каталитических процессов.</p> <p><i>Химическое равновесие</i></p> <p>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>
6	Л6	1	<p><i>Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений</i></p> <p>Составление уравнений химических реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Общие свойства основных классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ.</p>

1	2	3	4
7-8	Л7-Л8	4	<p><i>Растворы: классификация и основные характеристики</i></p> <p>Основные понятия. Растворение вещества как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворенного вещества. Массовая доля, молярная концентрация.</p> <p><i>Растворы электролитов</i></p> <p>Растворы электролитов и неэлектролитов. Законы электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Способы экспериментального определения значения величины рН. Титриметрический метод химического анализа. Химическая идентификация и анализ веществ. Аналитическая химия</p> <p>Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Растворимость. Произведение растворимости.</p>
9	Л9	2	<p><i>Окислительно-восстановительные процессы и электрохимические системы</i></p> <p>Степень окисления. Окисление и восстановление. Основные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции. Колебательные реакции.</p> <p><i>Электрохимические процессы</i></p> <p>Двойной электрический слой. Возникновение электродного потенциала. Гальванический элемент. Топливные элементы. Аккумуляторы.</p> <p><i>Электрохимические системы</i></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>

## 5.2.2 Практические занятия (ПР) – 18 час.

### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ – 18 ЧАС.

Неделя семестра, количество часов	Раздел курса. Порядковый номер занятия	Тема практического занятия	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
1-3, 3 час.	Раздел1. ПР1, ПР2	Основные количественные законы химии. Газовые законы. Простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	
3-5, 2 час.	Раздел2. ПР2 ПР3	Электронное строение атома. Правила заполнения электронных орбиталей многоэлектронных атомов. Электронно-графические формулы для многоэлектронных атомов. Квантовые числа. Периодичность изменения физико-химических свойств элементов и соединений. s-,p-,d- элементы. Химическая связь.	
5, 1 час.	Раздел3. ПР3	Термохимические и термодинамические расчеты. Тепловой эффект реакции. Термодинамические функции состояния системы. Направленность процессов, самопроизвольность реакций.	
7, 2 час.	ПР4 Разделы 1-6.	Защита Творческого задания. Дискуссионное обсуждение результатов выполнения Творческого задания	Защита ТвЗ

1	2	3	4
9, 2 час.	ПР5 1 час Раздел4.  ПР5 1 час Раздел3.	Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Реакционная способность веществ. Ионно-обменные реакции. Кислотно-основные свойства веществ.  Кинетика. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение.	
10 или 11, 2 час.	ПР6 Разделы 1,2,4.	АКР 1. Основные законы химии. Расчеты по химическим уравнениям. Строение атома. Классы неорганических веществ.	АКР1
12, 2 час.	ПР7 1 час Раздел3.  ПР7 1 час Раздел5.	Кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.  Растворы: способы выражения концентраций; методы перехода от одних способов выражения концентраций к другим. Законы Рауля для растворов не электролитов.	
14, 2 час.	ПР8 Раздел5.	Химическое равновесие в растворах электролитов. Особенности сильных и слабых электролитов. Водородный показатель. Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Произведение растворимости.	
18, 3 час.	ПР9 Раздел 6	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.	

### 5.2.3 Лабораторные работы – 16 час.

В течение семестра студенты выполняют 4 лабораторные работы (4 часа 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 (по согласованию с УМО).

#### *Виды лабораторных работ по дисциплине «Химия»*

Неделя семестра с учетом возможного 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 1-2, 4 ЛР1	Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Обсуждение результатов экспериментов, дискуссия, (УО)
12,13 (4 час.)	Раздел 3 ЛР2	Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия	Т1 Опрос по контрольным вопросам работы, (УО)
14,15 (4 час.)	Раздел 5 ЛР3	Определение водородного показателя титриметрическим и электрохимическим методами/Гидролиз солей.	Т2 Обсуждение результатов экспериментов, дискуссия
16,17 (4 час.)	Раздел 6 ЛР4	Окислительно-восстановительные реакции	Опрос по контрольным вопросам работы (УО)

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

На выбор преподавателя студентами могут также выполняться лабораторные работы по темам: «Гидролиз солей», «Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода», «Определение числа Фарадея».

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.

Подготовленность студента к выполнению лабораторных работ осуществляется путем устного опроса (УО) по контрольным вопросам методических пособий (работы ЛР1, ЛР4) или в форме тестового контроля (работы ЛР2, ЛР3).

Тестирование проводится по следующим темам дисциплины:

- Т1 – Термодинамика, кинетика, скорость реакции и способы ее регулирования, принцип Ле Шателье;
- Т2 – Способы выражения концентрации растворов, закономерности растворов электролитов; кислотность среды, водородный показатель; простейшие расчеты по химическим уравнениям, закон эквивалентов, химическая идентификация (химический объемный метод анализа).

#### **5.2.4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ –56 час.**

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

Таблица 3 **Виды самостоятельной работы, трудоемкость**

<b>Виды самостоятельной работы; разделы курса</b>	<b>Часы</b>
1	2
1 Проработка текущего теоретического учебного материала:	0,5 час./лекц.;
2 Подготовка к лабораторным работам: ЛР1-ЛР4.	3 час./работу

1	2
3 Подготовка к контрольной аудиторной работе: АКР1 «Расчеты по химическим уравнениям. Основные законы химии. Строение атома. Классы неорганических веществ.»/ Разделы 1,2,4.	4 час.
4 Выполнение творческого задания ТвЗ– теоретической исследовательской работы / Разделы 1-6.	5,5 час.
5 Подготовка к тестовым аудиторным работам: - Т1 «Термодинамика, кинетика, скорость реакции и способы ее регулирования, принцип Ле Шателье»./ Раздел 3; -Т2 «Способы выражения концентрации растворов, закономерности растворов электролитов; кислотность среды, водородный показатель; простейшие расчеты по химическим уравнениям, закон эквивалентов, химическая идентификация (химический объемный метод анализа)./ Раздел 5.	-2 час.;  -2 час.;
6 Выполнение шести домашних заданий	
- Д31. Кислотно-основные свойства элементов. Основные законы и понятия. Расчеты по химическим уравнениям. Генетическая связь основных классов неорганических соединений./ Разделы 1, 4. 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.	3 час.
-Д32. Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов. / Раздел 3.	3 час.
- Д33. Кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. / Раздел 3.	3 час.
- Д34. Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов./ Раздел 5.	4 час.
- Д35. Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля. / Раздел 5.	3 час.

1	2
- ДЗ6. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия / Раздел 6.	4 час.
7 Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	7 час

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов включает:

- ✧ методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ;
- ✧ стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- ✧ методические указания и учебно-методические пособия для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» [п.8].

Студенты регулярно информируются преподавателем о видах самостоятельной работы: в начале учебного семестра, повторно в течение семестра согласно календарному графику дисциплины (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.

## 6 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

При реализации программы дисциплины «Химия» применяются различные образовательные технологии (таблица 4). Образовательный процесс по дисциплине предполагает аудиторную, контактную и самостоятельную работу студента.

- ✧ Аудиторные занятия (52 час.) проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий.
- ✧ Для повышения уровня знаний студентов по дисциплине «Химия», активизации развития их личностных качеств в течение семестра организуются консультации преподавателя. Во время консультаций при личном (или онлайн дистанционном) общении:
  - проводится объяснение непонятных для студентов разделов

теоретического курса;

-разъясняются методы, алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;

-принимаются задолженности по АКР, тестам и т.п.;

- даются рекомендации по организации и выполнению СРС.

✧ Самостоятельная работа студентов (56 час., п. 5.2.4) включает рассмотрение теоретического и практического материала с использованием рекомендуемой литературы (учебников и методических пособий по курсу, ресурсов ЭБС); подготовку к лабораторным, контрольным и тестовым работам; выполнение домашних заданий; выполнение творческого задания – теоретической исследовательской работы.

✧ 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 видеопроекторное 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.

**Таблица 4. Информационно-образовательные технологии**

№ п/п	Виды работы	Форма организации учебного процесса, занятия <sup>1</sup>	Используемые технологии, включая перечень программного обеспечения и информационные справочные системы (при наличии)	Примечания
1	2	3	4	5
1	Учебная аудиторная работа - аудиторные занятия, 56 час.	<u>Лекции:</u> -вводная лекция; -информационная лекция; -проблемная лекция; -лекции-визуализации  <u>Практические занятия</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Проблемное обучение.</li> <li>•Дискуссия.</li> <li>•Мозговой штурм – решение задач.</li> <li>•Информационные технологии.</li> <li>•Поиск и анализ информации (ЭБС, ресурсы Интернета, справочники).</li> <li>•Опережающая самостоятельная работа (технология «Перевернутый класс»).</li> <li>•Демонстрационные видео эксперименты.</li> <li>•Цифровые образовательные технологий: позволяют организовать онлайн обучение, смешанное обучение</li> </ul>	Активные и интерактивные формы обучения

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

1	2	3	4	5
	Учебная аудиторная работа	Лабораторные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Работа в команде.</li> <li>•Проблемное обучение.</li> <li>•Дискуссия.</li> <li>•Тестирование.</li> <li>•Информационные технологии.</li> <li>•Поиск и анализ информации (ЭБС, ресурсы Интернета, справочники).</li> <li>•Опережающая самостоятельная работа (технология «Перевернутый класс»).</li> </ul> При необходимости дистанционного обучения: онлайн демонстрация лабораторных экспериментов. Дискуссия	Интерактивная форма обучения
	Контактная работа	Индивидуальные консультации	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Диалог-собеседование, дискуссия</li> </ul>	Активная форма обучения. Периодичность консультаций согласно индивидуальному плану и графику консультаций преподавателей кафедры
	Самостоятельная работа студента (СРС), 52 час.	Подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям. Подготовка к мероприятиям текущего контроля: к выполнению АКР и тестовых заданий. Выполнение домашних заданий; творческого задания	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Балльно-рейтинговая технология оценивания достижений</li> <li>•Информационные технологии.</li> <li>•Опережающая самостоятельная работа (технология «Перевернутый класс»).</li> <li>•Метод проектов.</li> </ul>	

1	2	3	4	5
		– анализ проблемной ситуации. Оформление отчетов ЛР. Подготовка к зачету	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Цифровые технологии:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-облачные технологии;</li> <li>- привлечение инструментов систем Яндекс, mail.ru, Google (GoogleClass) для организации СРС</li> <li>- технология создания «гибких курсов» на основе LMS платформы «Юрайт»;</li> </ul> </li> <li>•Возможно применение дистанционных технологий:               <ul style="list-style-type: none"> <li>онлайн обучение,</li> <li>смешанное обучение</li> </ul> </li> </ul>	

## 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, и промежуточного контроля по дисциплине (см. Приложение 4).

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

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 компетенция УК-1	З-УК-1	Д31-4,10,	4
	У-УК-1	разделы 1,2,4	
	В-УК-1	Д32 -8, раздел 3	4
Общепрофессиональная компетенция ОПК-1	З-ОПК-1	Д33 -12, раздел 3	4
	У-ОПК-1	Д34-15, раздел 5	4
	В-ОПК-1	Д35-16, раздел 5	4
		Д36-16, раздел 5	4
		ЛР1-ЛР4 -9-18, разделы 1-6	8
		АКР1-10, разделы 1,2,4	7
	Т1 -(12-13),	4	

		раздел 3 Т2 –(14-15), раздел 5; ТвЗ – 7, разделы 1-6 Контроль посещаемости	4  8,5  4,5
Рубежный контроль (по текущему рейтингу)	9 неделя: максимум 20 баллов, минимум 14 18 неделя: максимум 60 баллов, минимум 26		
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		

Средства текущего контроля (п 7.1) и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в ФОС (Приложение 4). 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 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
		65-69	E	Посредственно
60-64				
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

### 7.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ - 2 семестр

Для текущего контроля и оценки успеваемости студентов используются: комплекты вариантов контрольной работы АКР1, тестовых работ Т1, Т2, домашних заданий ДЗ1-ДЗ6, требования к выполнению творческого задания, требования к выполнению ЛР; критерии оценивания работ.

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

### 7.1.1.1 Выполнение домашних заданий ДЗ1-6

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.

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

- Основные законы и понятия. Расчеты по химическим уравнениям. Периодический закон Д.И. Менделеева. Взаимосвязь строения, положения элемента в периодической таблице с его физико-химическими свойствами. Строение атома. Кислотно-основные свойства элементов. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. (ДЗ1).
- Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов. (ДЗ2).
- Химическая кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. (ДЗ3).
- Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов. (ДЗ4).
- Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля. (ДЗ5).
- Окислительно-восстановительные реакции. (ДЗ6).

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. 5.1 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 1. 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
<b>Компетенция</b> УК-1: З-УК-1 У-УК-1 В-УК-1  <b>Компетенция</b> ОПК-1 З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	Своевременность выполнения (max – 0,25 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,25 бал.</i>  <i>Работа выполнена вне срока – 0,1 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы (max – 0,25балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена – 0,25 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.
	Логичность построения ответа (max – 0,5 балл)	<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, использована необходимая для анализа справочная информация, указан ответ – 0,5 бал.  Ответ нечеткий, запись не структурирована, отсутствует анализ справочной информации: -0,3 бал.  Решение не описано, есть отдельные отрывочные сведения – 0 бал.
	<b>Верность решения</b> (max – 3бал.)	<i>Решение правильно, указан верный ответ – 3 бал.</i> В ходе решение есть недочеты, указан верный ответ – 2 бал. Задача неверно решена – 0 бал.
Всего за одно ДЗ: max – 4 бал., min – 2,5бал.,	<i>Работа зачтена – от 2,5 до 3 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 2 бал.</i> <i>(требуется исправление ошибок, повторная сдача работы после исправления)</i>	

В качестве примеров представлены следующие варианты ДЗ.

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

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

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

**$\text{Ra}^{2+}$ ;  $\text{ZnOH}^+$  (катионы);  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{SO}_3^{2-}$  (анионы).** Дайте им названия. Какие это соли: кислые, средние, основные. Что можно сказать об их растворимости в воде?

3. Допишите уравнения реакций:



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?

4. Какую массу карбоната кальция следует взять, чтобы полученным при его разложении диоксидом углерода наполнить баллон емкостью 40 дм<sup>3</sup> при 188 К и давлении 101,3 кПа?

5. Записать электронную конфигурацию для атомов:



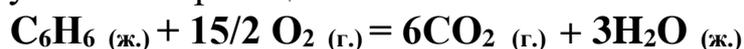
Указать валентные электроны. Составить электронно-графическую формулу атома. Указать число протонов и электронов в атоме. Каким элементом (s-, p-, d-, f-) является атом? Какие свойства (металлические или неметаллические) преимущественно проявляет элемент (подтвердить предположение примерами химических свойств элемента либо его соединений)? Указать положение элемента в периодической таблице. Какие степени окисления и валентности преимущественно проявляет данный элемент, привести примеры соединений для этих степеней окисления или валентностей? Какой элемент второго периода в основном состоянии имеет три неспаренных электрона?

**6.** Как изменяются металлические свойства s-, p- элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ поясните. Приведите примеры физико-химических свойств элементов и их соединений, подтверждающих Ваше предположение.

*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) ДЗ2. 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  $\Delta S^0_{298}$ ;
- 2) тепловой эффект реакции, используя значения стандартной энтальпии образования ( $\Delta H^0_{298}$ ),
- 3) изменение энергии Гиббса при стандартных условиях по справочным значениям  $\Delta G^0_{298}$ .

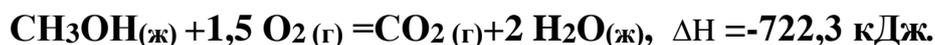
II. Установите, возможно, ли самопроизвольное протекание реакции

- 1) при стандартной температуре ( $25^\circ\text{C}$ ),
- 2) при более низкой температуре ( $5^\circ\text{C}$ ),
- 3) при более высокой температуре ( $200^\circ\text{C}$ ).

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»**

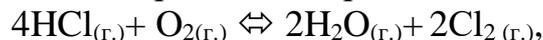
1. Чему равен температурный коэффициент реакции скорости реакции, если при увеличении температуры на  $30^\circ\text{C}$  скорость реакции увеличиться в 15,6 раз?
2. Каким образом скорость реакции зависит от температуры? Указать формулировку и математическую запись правила Вант-Гоффа. Что такое температурный 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.

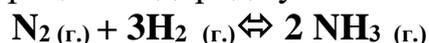
4. В каком направлении сместится равновесие реакции



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).

*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)<sub>2</sub>**, **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**, **KHCO<sub>3</sub>**, **Tl<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** (ПР=4·10<sup>-4</sup>).

**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<sub>I</sub>, K<sub>II</sub> 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<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**.

3. Найти молярную концентрацию ионов H<sup>+</sup> (моль/л) в водном растворе, в котором концентрация гидроксильных ионов (OH<sup>-</sup>) равна 2·10<sup>-4</sup> моль/л. Чему равны значения показателей pH и pOH? Какая среда? Какой цвет раствора станет при добавлении индикаторов фенолфталеина (фф), лакмуса, метилового оранжевого.

4. Определить значение pH 0,01 М водного раствора аммиака.

5. Определить коэффициенты активности и активность всех ионов в водном растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  с молярной концентрацией 0,005 М.

*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 [8.3.2.1].*

**5) ДЗ5. Домашнее задание по теме «Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля»**

*Варианты домашнего задания, рекомендации к его выполнению представлены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студента [8.3.2.3]. Справочная информация представлена в пособии [8.3.2.1].*

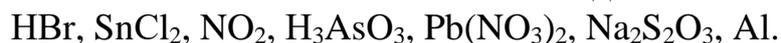
1. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.

2. Определите, сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  потребуется для приготовления 5 л 8%-ного (по массе) раствора ( $\rho=1,075$  г/мл). Какова будет моляльность приготовленного раствора.

3. Определите температуру замерзания 4,6%-ного раствора глицерина в воде, молекулярная масса глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  равна 92. Какова моляльная концентрация раствора?

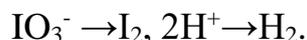
**6) ДЗ6. Домашнее задание по теме «Окислительно-восстановительные реакции.»**

1. Определите степени окисления всех элементов в соединениях:

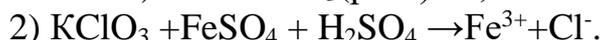


Дайте соединениям названия. Есть ли здесь простые вещества, к каким классам относятся данные соединения?

2. Укажите, какие из приведенных полуреакций представляют собой процесс окисления, а какие восстановления:



3. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения следующих реакций (среда кислая для обеих реакций):



Выпишите стандартные окислительно-восстановительные потенциалы полуреакций из таблицы ( $\varphi^0$ ). Дайте характеристику металлу Zn (активный, неактивный, средней активности).

*Справочная информация представлена в пособии для СРС [8.3.2.1].*

### 7.1.1.2 Выполнение контрольной работы АКР1

С целью контроля усвоения текущего материала курса на практических занятиях проводится контрольная работа (АКР1). Сроки проведения работы (АКР1) указаны в п. 5.1 и в календарном плане курса (Приложение 5). Тема контрольной аудиторной работы АКР1 приведена в п. 5.2.4.

Аудиторная проверка знаний осуществляется с помощью раздаточного материала (билетов). Комплект билетов находится УМК (в электронном и печатном видах).

Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполненные КР, указано в *Приложении 3. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.*

#### 7.1.1.2.1 Выполнение контрольной работы АКР1

Показатели, критерии и шкала оценивания АКР1 приведены в таблице 6.

Таблица 6 Показатели, критерии и шкала оценивания АКР1

Результаты обучения /индикаторы оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
1	2	3	4	5
<b>Компетенция</b> УК-1: 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1	Компетенция несформирована  Результаты обучения не достигнуты	Компетенция сформирована  Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована  Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована  Результаты обучения достигнуты
<b>Компетенция</b> ОПК-1 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	<b>Текущий рейтинг – выставляемые баллы</b>			
	Получено менее 5 балл. за работу	Получено 5 балл. за работу	Получено 6 балл. за работу	Получено 7 балл. за работу
	<b>Критерии оценивания</b>			
	Выполнено менее 60% заданий билета	Выполнено 60% заданий билета	Выполнено от 65% до 85% заданий билета	Выполнено более 85% заданий билета
Неверно выполнено более 60%	Приведены верные решения и/или	Приведены верные решения и/или	Приведены верные решения и/или комментарии к	

	<p>заданий билета, не приведены решения задач или комментарии к выбору ответа; допущены грубые смысловые ошибки. Студент не смог воспользоваться справочным материалом для формулирования верных выводов и заключений. Работа выполнена неаккуратно, небрежно, несвоевременно (пропуск без уважительной причины)</p>	<p>комментарии к выбору ответа, описывающие не менее 60% заданий. Студент может указывать решения или комментарии к выбору ответа, но допускает логические или счетные ошибки, не пытается подробно описать выбор ответа. Студент способен воспользоваться справочным материалом для произведения простых расчетов и формулирования выводов при решении конкретной задачи. Работа выполнена аккуратно, своевременно.</p>	<p>комментарии к выбору ответа, описывающие не менее 65% заданий. Не испытывает затруднений при самостоятельном поиске справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимодействия. Работа выполнена аккуратно, своевременно</p>	<p>выбору ответа, описывающие не менее 85% заданий; Решения подробно и грамотно записаны. Студент владеет навыками самостоятельного поиска справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимодействия. Работа выполнена четко, аккуратно, своевременно</p>
Оценка по пятибальной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

### 7.1.1.2.1.1 Вариант билета контрольной работы АКР1

АКР1 по теме «Основные законы химии. Расчеты по химическим уравнениям. Классы неорганических веществ. Периодический закон Д.И. Менделеева»/Разделы 1,2,4/  
для студентов направления подготовки 09.03.01 очной ф.о.

БИЛЕТ №1

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 7 балл.

- 1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:  
 $K_2CrO_4$ ,  $NiCl_2$ ,  $MgO$ ,  $Al_2(SO_3)_3$ ,  $H_3AsO_4$ ,  $Fe$ ,  $NaOH$ .

Укажите заряды ионов для веществ ионного типа.

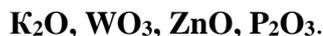
Подчеркните простые вещества.

Укажите названия соединений, а также, к каким классам они относятся (соли, кислоты, основания, оксиды).

2 Напишите формулы следующих соединений:

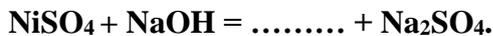
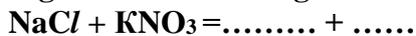
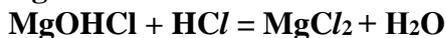
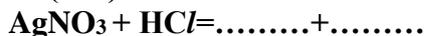
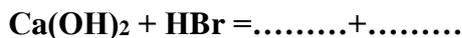
- нитрат серебра (I);                      - оксид калия;
- хлорид железа (III);                      - сернистая кислота.

3 Укажите, какие из оксидов, приведенных ниже, относятся к основным, кислотным, амфотерным:



Какие из оксидов прореагируют с соляной кислотой  $\text{HCl}$ . Предложите уравнения взаимодействий.

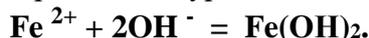
4а Запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. Все ли взаимодействия будут происходить?



Укажите, к каким классам соединений относятся вещества.

Укажите названия веществ, участвующих в реакциях.

4б По ионному уравнению реакции предложите уравнение в молекулярном виде:



5 Определите, какой объем (в литрах) при н.у. занимают 5 моль водорода.

6 Рассчитайте количество вещества и массу едкого кали  $\text{KOH}$ , которые потребуются для полной нейтрализации раствора, содержащего 24,5 граммов серной кислоты. Составьте уравнение реакции.

Задания составлены преподавателем

Ю.В. Зарянской

*Теоретические сведения для выполнения АКР1 и справочная информация представлены в пособиях [8.3.1.1] и [[8.3.2.1] соответственно.*

### **7.1.1.3 Выполнение тестовых заданий**

С целью контроля усвоения текущего материала дисциплины и оценки качества выполнения ЛР 2, 3 (п.5.2.3) проводятся тестовые работы в часы лабораторных занятий. Сроки проведения аудиторных контрольных мероприятий указаны в календарном плане курса (Приложение 5). Темы тестовых аудиторных работ Т1-Т2 приведены в п.5.2.4. Лабораторные работы ЛР2, 3 считаются зачтенными в случае успешного выполнения тестового задания (не менее 60% правильных ответов). Аудиторная проверка знаний осуществляется с помощью

раздаточного материала (билетов). Комплект билетов находится в УМК (в электронном и печатном видах).

Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполненные тесты Т, указано в *Приложении 3. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.*

Показатели, критерии и шкала оценивания Т1,2 приведены в таблице 7.

Таблица 7 Показатели, критерии и шкала оценивания Т1,2

Результаты обучения /индикаторы оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)	
1	2	3	4	5	
<b>Компетенция</b> УК-1: 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1  <b>Компетенция</b> ОПК-1 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	Компетенция несформирована Результаты обучения не достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	
	<b>Текущий рейтинг – выставляемые баллы</b>				
	Получено менее 3 балл. за работу	Получено 3 балл. за работу	Получено от 3 до 3,5 балл. за работу	Получено от 3,5 до 4 балл. за работу	
	<b>Критерии оценивания</b>				
	Выполнено правильно менее 60% заданий билета	Выполнено правильно 60% заданий билета	Выполнено правильно от 60% до 85% заданий билета	Выполнено правильно более 85% заданий билета	
Неверно выполнено более 60% заданий билета, не приведены решения задач или комментарии к выбору ответа; допущены грубые смысловые ошибки.	Неверно выполнено 40% заданий. Студент может указывать решения или комментарии к выбору ответа, но допускает логические или счетные	Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие 60-85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически	Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие более 85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически		

1	2	3	4	5
	<p>Студент не смог воспользоваться справочным материалом для формулирования верных выводов и заключений.</p> <p>Работа выполнена неаккуратно и небрежно. Работа выполнена несвоевременно (пропуск занятия без уважительной причины)</p>	<p>ошибки, не пытается подробно описать выбор ответа. Студент способен воспользоваться справочным материалом для произведения простых расчетов и формулирования выводов при решении конкретной задачи.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, своевременно</p>	<p>аргументированы, подробно и грамотно записаны. Студент не испытывает затруднений при самостоятельном поиске справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимодействия. Работа выполнена аккуратно, своевременно</p>	<p>аргументированы, подробно и грамотно записаны. Студент владеет навыками самостоятельно го поиска справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимодействия. Работа выполнена четко, аккуратно, своевременно</p>
Оценка по пятибальной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

### 7.1.1.3.1 Варианты билетов тестовых заданий

#### 1) Т1. Тестовая работа по теме «Кинетика, скорость реакции и способы ее регулирования, принцип Ле Шателье»

**Тест Т1 по теме «КИНЕТИКА, скорость реакции и способы ее регулирования, принцип Ле Шателье»  
для студентов направления подготовки 09.03.01**

#### БИЛЕТ 1

Максимальное количество баллов – 4. Задания 1-5 по 0,6 балл, задание 6 -1 бал.

1. В каком направлении сместится равновесие реакции  

$$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 + 5,5 \text{ ккал}$$

если уменьшить температуру?

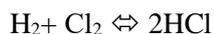
**1 - влево, 2 - вправо, 3 - не изменится.**

2. Как следует изменить давление, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции



Уменьшить – 1, увеличить – 2

3. Во сколько раз изменится скорость обратной реакции, если концентрацию HCl увеличить в 4 раза?



В два раза – 1, в четыре раза – 2, в восемь раз – 3, в шестнадцать раз – 4.

4. Реакция



протекает в замкнутом объеме. Равновесие этой реакции смещается в сторону реагентов при

1 – увеличении концентрации оксида углерода (II);

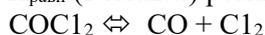
2 – увеличении концентрации хлора;

3 – увеличении давления;

4 – увеличении температуры.

Указать несколько вариантов ответа.

5. При начальной концентрации фосгена  $\text{COCl}_2$  2,2 моль/л и равновесной концентрации оксида углерода (II) 0,2 моль/л константа равновесия  $K_{\text{равн}}$  (в моль/л) реакции



равна

1) 50                      2) 0,018                      3) 0,02                      4) 55.

6. При температуре 50°C продолжительность реакции равна 3 мин 20 сек. Температурный коэффициент реакции равен 3. При 30°C продолжительность реакции равна (в мин)

1) 5                      2) 10                      3) 15                      4) 30

*Примеры выполнения подобных заданий подробно рассмотрены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов [8.3.2.6]. При выполнении задания можно также воспользоваться учебно-методическими пособиями для выполнения ЛР студентов [8.3.1.4]. Справочная информация представлена в пособии [8.3.2.1].*

**2) Т2. Тестовая работа по теме «Способы выражения концентрации растворов, кислотность среды, водородный показатель, простейшие расчеты по химическим уравнениям, закон эквивалентов»**

**Тест Т2 по теме «Способы выражения концентрации растворов, кислотность среды, водородный показатель, простейшие расчеты по химическим уравнениям, закон эквивалентов»**

Максимальное количество баллов – 4. Задания 1-2 по 1,25 балл, задание 3 -1,5 бал.

Минимальное количество баллов – 3.

#### БИЛЕТ 1

1 Найти молярную концентрацию ионов  $\text{OH}^-$  в водном растворе  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  с  $\text{pH}=9$ . Степень диссоциации раствора 100%. Определить молярную концентрацию раствора  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

- Молярные концентрации  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{OH}^-$  равны  $1 \cdot 10^{-5}$  М.
- Молярные концентрации  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{OH}^-$  равны  $5 \cdot 10^{-6}$  М.
- Молярные концентрации  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{OH}^-$  равны  $5 \cdot 10^{-6}$  М и  $1 \cdot 10^{-5}$  М, соответственно.
- Молярные концентрации  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{OH}^-$  равны  $5 \cdot 10^{-4}$  М и  $1 \cdot 10^{-5}$  М, соответственно.

2 Найти **pH** раствора соляной кислоты  $\text{HCl}$ , содержащего 0,365 г растворенного вещества в 200 мл раствора. Указать молярные концентрации  $\text{HCl}$ , ионов  $\text{H}^+$ , тип среды.

1. Молярные концентрации  $\text{HCl}$  и  $\text{H}^+$  равны 0,01 М; среда кислая,  $\text{pH}=2$ .
2. Молярные концентрации  $\text{HCl}$  и  $\text{H}^+$  равны 0,05 М; среда кислая,  $\text{pH}=1,3$ .
3. Молярные концентрации  $\text{HCl}$  и  $\text{H}^+$  равны 0,05 М; среда кислая,  $\text{pH}=4,2$ .
4. Молярные концентрации  $\text{HCl}$  и  $\text{H}^+$  равны 0,01 М; среда кислая,  $\text{pH}=1$ .

3 2 г щелочи  $\text{NaOH}$  (молярная масса 40 г/моль) взаимодействует с 10 мл 0,5 моль/л раствора кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Записать уравнение реакции. Определить какое вещество (кислота или щелочь) и в каком количестве (в моль) находится в избытке. Чему равна молярная концентрация эквивалентов серной кислоты?

Ввести ответы: ...в избытке.....в количестве.....моль.....;  
молярная концентрация эквивалентов .....

*Рекомендации к выполнению тестовых заданий Т2 подробно изложены в методических указаниях [8.3.1.5], [8.3.2.3], [8.3.2.4].*

#### **7.1.1.4 Самостоятельно изучаемый материал теоретического курса, тема Творческого задания – теоретической исследовательской работы студента (ТвЗ)**

Для лучшего понимания тенденций развития современных химических технологий и их взаимосвязи с другими отраслями деятельности человека, повышения интереса к выбору будущей профессии и профессиональной деятельности, а также с целью возобновления знаний школьного курса химии студенты выполняют Творческое задание по темам (на выбор):

- 1) Современные представления о строении молекул и компьютерное моделирование.
- 2) Современные нанотехнологии. Наноматериалы: методы и проблемы получения материалов, области применения.
- 3) Молекулярные или квантовые компьютеры: принципы работы и перспективы создания.
- 4) Химические вещества и материалы, используемые для записи и хранения информации.
- 5) Современные полимерные материалы. Биополимеры.

Требования к содержанию и оформлению творческого задания выдаются студентам на 1-ой неделе. Для работы над Творческим заданием студенты могут объединяться в малые команды из 2-3 человек. Результаты исследования студенты обсуждают на практическом задании ПР7, для защиты необходимо подготовить электронную презентацию.

Работа оценивается преподавателем, исполнителями, сокурсниками.

#### 7.1.1.4.1 Обязательные вопросы Творческого задания

**Тема I.** Современные представления о строении молекул и компьютерное моделирование.

**Цель исследования:**

- ознакомиться с современными методами исследования строения атомов, молекул;
- описать характеристики разных типов химической связи;
- описать примеры молекул различного строения;
- оценить возможности компьютерного моделирования для исследования строения молекул.

*Обязательные вопросы:*

- 1 Проблемы исследования строения молекул и атомов.
- 2 Виды химической связи, их особенности и основные характеристики.
- 3 Особенности пространственного строения молекул.
- 4 Компьютерное моделирование как инструмент для понимания механизма образования молекул.

**Тема II.** Нанотехнологии. Современные наноматериалы: методы и проблемы получения, области применения.

**Цель исследования:**

- ознакомиться с современными нанотехнологиями;
- оценить физико-химические особенности строения, свойства наноматериалов;
- ознакомиться с методами синтеза наноматериалов;
- определить области практического применения наноматериалов.

*Обязательные вопросы:*

- 1 Понятия: нанотехнологии, нанонаука, наноматериалы, наноэлектроника.
2. Химические методы синтеза наноматериалов.
3. Достижения химии в области получения наноматериалов, используемых в современных технологиях или имеющие иное перспективное назначение: углеродные материалы, графен, фуллерены, нанотрубки и нановолокна, наноалмазы, оксидные наноматериалы, карбиды и нитриды, нанокомпозиты, квантовые точки.
4. Области применения наноматериалов.
5. Методы исследования наноматериалов.
6. Химико-биологические риски развития нанотехнологий для человека (являются ли нанотехнологии полностью безопасными).

**Тема III.** Молекулярные или квантовые компьютеры: принципы работы и перспективы создания.

**Цель исследования:**

- выяснить физико-химические принципы работы квантовых компьютеров;
- оценить перспективы разработки и применения квантовых компьютеров.

*Обязательные вопросы:*

1. Отличительные особенности молекулярных или квантовых компьютеров.
2. Физико-химические принципы работы молекулярных или квантовых компьютеров.
3. Перспективы разработки и создания молекулярных или квантовых компьютеров.
4. Проблемы массового распространения молекулярных или квантовых компьютеров.

**Тема IV.** Химические вещества и материалы, используемые для записи и хранения информации

**Цель исследования:**

- описать современные виды памяти для хранения электронной информации;
- выяснить, какие физико-химические процессы связаны с эффектом памяти ;
- ознакомиться технологиями изготовления элементов памяти;
- определить типы материалов, используемых для изготовления устройств памяти.

*Обязательные вопросы:*

- 1 Современные методы хранения электронной информации.
- 2 Виды памяти для хранения электронной информации.
- 3 Физико-химические принципы, реализуемые при создании устройств для накопления информации.
- 4 Материалы, востребованные при изготовлении устройств памяти.
- 5 Проблемы при создании надежных устройств для хранения информации.

**Тема V.** Литий-ионные аккумуляторы и накопители энергии

**Цель исследования:**

- выяснить особенности устройства и принцип работы литий-ионных аккумуляторов;
- выяснить технологии изготовления;
- оценить области применения литий-ионных аккумуляторов, перспективность использования.

### *Обязательные вопросы:*

- 1 описать устройство литий-ионных аккумуляторов (ЛИА);
- 2 описать физико-химические принципы работы ЛИА, указать закономерности работы;
- 3 выяснить технологии изготовления ЛИА;
- 4 рассмотреть области практического применения ЛИА в современных технологиях; в промышленности; бытовое назначение ЛИА
- 5 оценить недостатки и преимущества использования ЛИА;
- 6 предположить перспективы использования литий-ионных аккумуляторов.

## **Тема V. Современные полимерные материалы. Биополимеры.**

### **Цель исследования:**

- выяснить, какими особенностями строения и физико-химических свойств обладают полимеры;
- описать методы синтеза полимеров;
- оценить области применения полимерных и биополимерных материалов.

### *Обязательные вопросы:*

- 1 Определение понятий «полимеры», «мономеры»
- 2 Основные типы реакций получения полимеров, различие реакций
  - 2.1 реакции полимеризации (примеры), механизм (название стадий и их смысл; инициаторы, рост, обрыв цепи, радикалы);
  - 2.2 реакции сополимеризации (примеры, образование названия полимеров);
  - 2.3 реакции поликонденсации (примеры).
- 3 Типы полимеров: природные, синтетические, аморфные, стереорегулярные, термореактивные, термопластичные, гетероцепные, гомоцепные, карбоцепные (расшифровка понятий, примеры полимеров). Особенности строения полимеров – линейные, сетчатые и т.п..
- 4 Формулы мономеров или структурных звеньев с указанием названий (возможных двойственных названий), типов реакций получения, особенностей полимеров и их использования:
  - полиэтилен,
  - полипропилен,
  - поливинилхлорид,
  - полистирол,
  - тефлон.
- 5 Волокна
  - 5.1 Натуральные, искусственные, синтетические волокна (определение, примеры).
  - 5.2 Формулы мономеров или структурных звеньев с указанием названий (возможных двойственных названий), типов реакций получения, особенностей

и использования волокон: полиэфирных; полиамидных (капрон, нейлон); ацетатных, вискозных.

6 Формулы мономеров или структурных звеньев с указанием названий, типы реакций получения, возможные двойственные названия, особенности каучуков: бутадиеновый (дивинильный); изопреновый.

7 Природный каучук (строение, название, физико-химические особенности). Реакция вулканизации. Резина.

8 Белки как биологические полимеры (первичная, вторичная, третичная структуры). Денатурация, гидролиз белков. Пептидная связь.

#### *7.1.1.4.2. Рекомендации к выполнению творческого задания:*

1 Основная часть работы выполняется в электронном виде, пересылается на проверку преподавателю.

2 Структура работы:

- титульный лист;

- содержание;

- введение – постановка проблемы исследования

- основная часть;

- заключение – выводы по работе;

- список используемой литературы (или иных источников информации).

3 Работа распечатывается, формат А4.

4 Для защиты результатов работы необходимо подготовить электронную презентацию, содержащую основные идеи и выводы.

Электронная презентация может состоять из разделов:

- Титульный лист.

- Содержание работы.

- Введение – указание проблемы исследования.

- Основная часть - описание изученных разделов с приведением необходимых рисунков, фотографий, графиков, диаграмм для иллюстрации результатов работы.

- Заключение – формулирование выводов по работе.

- Список использованной литературы или иных источников.

5 Работа выполняется по технической дисциплине, поэтому химические формулы и уравнения обязательны. Не рекомендуется предоставлять на проверку полностью заимствованные работы из сети Internet. Необходимо научиться выбирать и перерабатывать техническую информацию.

Сроки выполнения работы (ТвЗ) указаны в п. 5.1 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 8.

Таблица 8 Показатели, критерии и шкала оценивания  
Творческого задания (ТвЗ)

Результаты обучения /индикаторы оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3
<b>Компетенция</b> УК-1: 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1	Своевременность выполнения ТвЗ (max – 0,5 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,5 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,3 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы: ТвЗ (max –0,5 балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 0,5 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,3 бал.
<b>Компетенция</b> ОПК-1 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	Логичность построения ответа (ТвЗ) (max – 0,5 балл)	<i>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы– 0,5 бал.</i> Творческое задание включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ титульный лист;</li> <li>➤ содержание;</li> <li>➤ введение (постановка проблемы);</li> <li>➤ основную часть (все рекомендованные вопросы должны быть рассмотрены в работе).</li> <li>➤ заключение (основные выводы);</li> <li>➤ список используемой литературы;</li> </ul> <i>Некоторые разделы описаны нелогично, запись структурирована:-0,3 бал.</i> <i>Отсутствует логика изложения, работа неструктурирована – 0 бал.</i>
	Соответствие содержания работы теме творческого задания, качество и полнота собранного материал (max – 2 бал)	Содержание соответствует теме, тема полностью раскрыта, описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники– 2 бал. Содержание соответствует теме, тема частично раскрыта, не описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники, – 0,5 бал. Содержание не соответствует теме, используемые литературные источники сомнительны, творческое задание не отражено – 0 бал.

	2	3
	Самооценка работы самим студентом (max – 2,5 бал)	В ходе работы полностью удалось достичь запланированных результатов и раскрыть тему исследования, работа выполнена своевременно и качественно; выбранная тема была интересна и познавательна – 2,5 бал. Тема исследования вызвала затруднение, работа могла быть выполнена и в лучшем качестве; в целом выбранная тема была интересна – 1,5 бал. Работа выполнена несвоевременно, не удалось достичь хороших результатов, работы сокурсников были выполнены интереснее – 1 бал.
	Оценивание работы сокурсниками (max – 2,5 бал.)	Выполненная работа понравилась, представляющие работу студенты смогли понятно и интересно объяснить цель и результаты исследования, материал презентации был достаточно информативен – 2,5 бал. Выполненная работа понравилась, но представляющие работу студенты не смогли заинтересовать аудиторию, материал презентации был информативен – 1,5 бал. Выполненная работа не понравилась, материал презентации отсутствовал или был неверно подобран и неинформативен – 1 бал.
	Всего за ТвЗ: max – 8,5 бал., min – 5,0 бал.,	<b><i>Работа зачтена – от 7,0 до 8,5 бал.</i></b> <b><i>Работа незачтена – от 0 до 7,0 бал.</i></b> <b><i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i></b>
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)		

\*Часть компетенции.

### **7.1.1.5 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 9.

Таблица 9 Показатели, критерии и шкала оценивания выполнения и защиты ЛР

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3
<b>Компетенция</b> УК-1: 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1	<u>Выполнение ЛР</u> Своевременность выполнения (max –0.125 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,125 бал.</i>  <i>Работа выполнена вне срока – 0,1 бал.</i>
	Работа выполнена с соблюдением техники безопасности (max –0.125 балл)	<i>Работа выполнена с соблюдением техники безопасности в срок – 0,125 бал.</i>  <i>Студент грубо нарушил правила поведения в лаборатории, не соблюдал технику безопасности – 0,1 бал.</i>
<b>Компетенция</b> ОПК-1 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	Аккуратность оформления отчета о ЛР (max –0.125 балл)	<i>Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 0,125 бал.</i>  <i>Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.</i>

<p>Логичность и структурированность отчета (max – 0.125 балл)</p>	<p>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы – 0,125 бал.</p> <p>Отчет о ЛР включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ титульный лист;</li> <li>➤ цель работы;</li> <li>➤ теоретическую часть (не принимаются ксерокопии, печатные варианты);</li> <li>➤ экспериментальную часть (шаблон может быть распечатан с электронного варианта);</li> <li>➤ вывод.</li> </ul> <p>Работа неструктурирована, некоторые разделы отсутствуют, теоретическая часть работы представляет собой ксерокопию (студент не выбрал основные идеи из текста), нет логики в изложении – 0,1 бал.</p>
<p>Соответствие содержания работы теме работы, качество описания эксперимента (max – 0,5бал)</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 – 0,5бал.</p> <p>Содержание не соответствует теме работы, отсутствуют выше описанные этапы работы – 0,1 бал.</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,</p>	<p>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.</p> <p>Ответ на вопрос дан частично, присутствуют неверные формулировки или математические записи законов; неверно описаны величины.</p>

	<p>работа в малой команде) (max – 1 бал)</p>	<p>После дискуссии с преподавателем или в диалоге между членами команды студент может исправить ошибки – 0,5 бал. Ответ неверный, студент не может дать верный ответ после общения с преподавателем или членами команды – 0 бал.</p>
	<p>Всего за ЛР: max – 2 бал., min – 1 бал.</p>	<p><b>Работа зачтена – от 1 до 2 бал.</b> <b>Работа незачтена – от 0 до 1 бал.</b> <b>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</b></p>
<p>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)</p>		

\*часть компетенций

## 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 основной и дополнительной 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, 2024. — 717 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19092-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.ru/bcode/555925> (дата обращения: 10.11.2024).
- 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, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.ru/bcode/488747> .
- 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, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.it.ru/bcode/530502> (дата обращения: 10.11.2021).

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, 2023. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.ura.it.ru/bcode/511370>

## 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, 2023. — 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>

### **8.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

- 8.3.1 Методические руководства для проведения лабораторных работ по дисциплине** (хранятся на кафедре и в электронном читальном зале НТИ)

- 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.

### 8.3.2 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 НИЯУ 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.

### 8.3.3 Литература, рекомендованная для выполнения творческого задания Органическая химия, полимерные материалы

**1 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. (Раздел: полимеры, библиотека НТИ).

*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, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.urait.ru/bcode/536421>

**2 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> . —ЭБС Лань.

Раздел полимеры – со с. 500.

Разделы: органические вещества – спирты, белки, углеводы; понятие токсичности веществ.

**3 Азаров, В.И.** Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Азаров, А.В. Буров, А.В. Оболенская. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/174999> . —ЭБС Лань.

До с. 109 – общие сведения о полимерах, типы реакций, синтез, различные типы полимеров.

**4 Семчиков, Ю.Д.** Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/210971> . —ЭБС Лань.

Общие сведения о полимерах, классификация – с 8-18

Синтез полимеров – с. 8-18

Производство, применение полимеров – с. 204.

**5** Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5193> 1. — ЭБС Лань.

6-100 с. - синтез полимеров, промышленное применение полимеров.

### **Электронные и наноэлектронные материалы**

**1** **Абрамчук, Н.С.** Нанотехнологии. Азбука для всех [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Абрамчук, Н.С. Авдошенко, А.Н. Баранов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2664> . — ЭБС Лань.

**2** **Солнцев, Ю. П.** Специальные материалы в машиностроении : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 664 с. — ISBN 978-5-507-47646-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399746> (дата обращения: 10.09.2024).

Синтез наноматериалов и их применение, нанотрубки.

**3** Раков Э. Г. Неорганические наноматериалы —2-е изд. (эл.). — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015 г.— 480 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9963-2927-4

Книга входит в коллекцию ([Коллекция Инженерные дисциплины](#) . ЭБС IPR books)

Гл.1 Классификация материалов. Нанотехнологии, нанонаука, наноматериалы с.10

Гл.5 Химические методы синтеза наноматериалов – с. 234

Гл. 6. Современные и перспективные наноматериалы (углеродные материалы, графен, фуллерены, нанотрубки и нановолокна, наноалмазы, оксидные наноматериалы, карбиды и нитриды, нанокompозиты) – с.354

**4** **Марголин, В.И.** Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211034> Э — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

Гл.5 Нанодисперсное состояние – методы получения

Нанокompозитные материалы - с. 184.

Наноматериалы - с. 385.

Проблемы получения наноматериалов - с. 48.

Квантовые компьютеры – с. 381

**5** **Гусев, А.И.** Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Гусев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2173>. — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

Наноматериалы: нанотрубки и т.п.

- 6 **Травень, В.Ф.** Органическая химия. В 3 ч. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2024. — 550 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/387653> . — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

Фуллерены и нанотрубки.

- 7 **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: <https://e.lanbook.com/book/495278> . — ЭБС Лань.

С. 438 - наноматериалы

- 8 **Шилова, О.А.** Золь-гель технология микро- и нанокомпозитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Шилова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211277> — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

- 9 **Рамбиди, Н.Г.** Физические и химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Рамбиди, А.В. Берёзкин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2291> . — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

Методы синтеза наноматериалов – гл.5, с.179

Углеродные наноматериалы (нанотрубки фуллерены) – с.197, с. 109.

Наноструктурированная керамика – с. 197.

Развитие нанотехнологий–гл 10, с 425.

- 10 **Лозовский, В.Н.** Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Лозовский, С.В. Лозовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/206276> . — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

Гл. 8 Технические средства нанотехнологий: с. 278 – нанотрубки: углеродные и неуглеродные.

- 11 **Смирнов, Ю.А.** Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/211205> — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

Новые материалы наноэлектроники, области применения – с. 45.

- 12 **Александров, С.Е.** Технология полупроводниковых материалов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Е. Александров, Ф.Ф. Греков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2022. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210869> — Загл. с экрана. ЭБС Лань.

### Строение вещества

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, 2024. — 717 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19092-2. — Текст :

- электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.urait.ru/bcode/555925> .
- 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, 2024. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web5.urait.ru/bcode/535603>.
- 3 **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.
- 4 **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.

**Материалы для хранения информации, квантовые, молекулярные компьютеры**

- 1 **Марголин, В.И.** Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211034> ЭБС Лань.

Квантовые компьютеры – с. 381.

- 2 Рамбиди, Н.Г. Нанотехнологии и молекулярные компьютеры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Рамбиди. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2290> .

8.3.4 Комплекты билетов текущего и промежуточного контроля, раздаточные материалы находятся на кафедре дисциплин, представлены в рабочей программе дисциплины «Химия» и ФОС для промежуточной аттестации.

**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 [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 11). 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, печатные и (или) электронные варианты которых выдаются студентам за 2-3 недели до выполнения работ. Пособия (в печатном и электронном видах) хранятся на кафедре Общенаучных, в электронной системе библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ.

Таблица 11 Сведения о лабораторном оснащении кафедры

№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с РУП	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Химия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Лаборатория химии</b></li> </ul> <p><i>Оборудование и расходные материалы:</i> <b>вытяжной</b> шкаф, весы аналитические, рН-метр, химические комплексы с индукционной плиткой (Установка лабораторного практикума «Общая и неорганическая химия» Унитех, Томск) – 3 шт, дистиллятор, электрические плитки, специализированная химическая лабораторная мебель, химическая посуда и другие принадлежности, требуемые химические реактивы.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Генетическая связь основных классов неорганических соединений.</li> <li>- Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия.</li> <li>- Гидролиз солей.</li> <li>- Определение водородного показателя растворов титриметрическим и электрохимическим методами.</li> <li>- Окислительно-восстановительные процессы.</li> <li>- Определение молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода.</li> <li>- Определение числа Фарадея.</li> </ul>

#### 4 Прочее

На кафедре физико-математических дисциплин рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в локальную сеть НТИ и сеть Интернет.

##### 4.1 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..

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя

- стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации,

- 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 в 2024/2025 г.*

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

- 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.
- 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).
- 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 дисциплине «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. (дополн.)
- 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 НИЯУ МИФИ, 2023. – 63 с. (дополн.)

- 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 Беляев А.Е. Стандарт организации СТО НГТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.- Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014.-147 с.
- 9 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, 2023. – 81 с.
- 10 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, 2023. – 55 с.

## *Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины*

*Методические указания по освоению дисциплины «Химия» адресованы студентам очной формы обучения направления 09.03.01.*

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 естественнонаучных химических законов природы, используемых при реализации современных 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 наукоёмких 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 2-го семестра 1 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 (2 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 во 2-ом 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 2-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):** 18 час. согласно РУП направления подготовки; может осуществляться поточное проведение занятий. 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):** 18 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, ориентация 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):** 16 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 физико-математических 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 2 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 составляемому преподавателем кафедры физико-математических 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 физики печатный вариант методических указаний к лабораторным работам, либо обратиться в электронный читальный зал (или преподавателю) за электронной версией пособия.

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 (56 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 контрольным, тестовым работам, лабораторным работам, выполнение ДЗ, выполнение Творческого задания.

**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 общенаучных дисциплин в течение семестра.

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 справляться с решением большого круга задач.

Результат освоения дисциплины окончательно оценивается при проведении промежуточной аттестации по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета (2 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 студентов 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.

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 дисциплины «Химия» по окончании 2-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 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» при изучении курса химии (очная ф.о.)**

№ п-п	Вид деятельности	Объем работ, шт.	Стоимость, в баллах	Максимальное количество баллов
1	2	3	4	5
1	Посещение лекций	9	0,25	2,25
2	Посещение практических занятий	9	0,25	2,25
3	Выполнение лабораторных работ по заранее установленному графику, подготовка к лабораторной работе	4	1	4
4	<i>Выполнение лабораторных работ вне установленного графика (в связи с пропуском без уважительных причин)</i>	4	0,5	2
5	Оформление отчета, защита лабораторной работы (до следующей работы)	4	1	4
6	<i>Оформление отчета, защита лабораторной работы (вне установленного графика)</i>	4	0,5	2
7	Выполнение домашних заданий Д31-Д36 (своевременно)	6	4	24

1	2	3	4	5
8	Выполнение 6 домашних заданий (вне установленного срока)	6	2,5	12
9	Выполнение двух тестовых работ (работы зачтены своевременно или не позднее 2 недель после момента сдачи)	2	4	8
10	Выполнение двух тестовых работ Т1,Т2 (работы зачтены вне установленного срока)	2	3	6
11	Выполнение аудиторной контрольной работы АКР1 (работа зачтена своевременно или не позднее 2 недель после момента сдачи)	1	7	7

12	Выполнение аудиторной контрольной работы КР1 (вне установленного срока)	1	5	5
13	Выполнение творческого задания Тв3 (работа зачтена своевременно или не позднее 2 недель после установленного срока)	1	8,5	8,5
14	Выполнение творческого задания Тв3 (работа зачтена вне установленного срока)	1	5,5	5,5
15	<b>ИТОГО</b> <b>(максимальное количество баллов в течение семестра)</b>			<b>60</b>

1	2	3	4	5
18	<i>Минимальное количество баллов в течение семестра</i>			40
19	<b>Промежуточная аттестация. Зачетная работа:</b>			
	Правильный ответ на 1-й вопрос (теоретический)			8
	Правильный ответ на 2-й вопрос (тестовый) (с пояснениями)			12
	Правильное выполнение практической задачи (с пояснениями), 3-й вопрос			20
	<b>ИТОГО</b> (максимальное количество баллов за зачетную работу)			<b>40</b>
20	<b>ВСЕГО (максимальное количество баллов по завершении дисциплины)</b>		100	<b>100</b>

### Примечания.

1 Студенты могут в течение семестра получить 1-3 бонусных балла (по усмотрению преподавателя).

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

$$РБ = РБ(текущ.) + РБ(зач),$$

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

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

3 Итоговое количество баллов, полученное 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 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	<b>Зачтено</b>	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

## Приложение 4

### Фонд оценочных средств

#### 1 Паспорт фонда оценочных средств

##### 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Химия» для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки бакалавров «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (квалификация «академический бакалавр») и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины. ФОС является Приложением 4 к рабочей программе учебной дисциплины «Химия» (набор 2024/25 уч г.).

##### 1.2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся по дисциплине «Химия» требованиям ФГОС3 ВО по направлению подготовки 09.03.01, ОС НИЯУ МИФИ.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения общепрофессиональной компетенций ОПК-1;
- контроль и оценка степени освоения универсальной компетенции УК-1;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

##### 1.3 Контролируемые компетенции

ООП и Компетентностная модель выпускника, соответствующая требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», компетентностная модель, соответствующая требованиям ОС ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»), РУП направления подготовки 09.03.01, рабочая программа дисциплины «Химия» предусматривают формирование компетенции, указанной в таблице 1.

Таблица 1 Формируемая компетенция

Код компетенции	Содержание Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Универсальные компетенции выпускников*</b>		
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p style="text-align: center;">З-УК-1</p> <p>Знать: методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.</p> <p style="text-align: center;">У-УК-1</p> <p>Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p style="text-align: center;">В-УК-1</p> <p>Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников*</b>		
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">З-ОПК-1</p> <p>Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p style="text-align: center;">У-ОПК-1</p> <p>Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p style="text-align: center;">В-ОПК-1</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>

\* - в соответствии с образовательным стандартом ОС НИЯУ МИФИ, Компетентностной моделью выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата (направление подготовки 09.03.01).

## 1.4 Планируемые результаты обучения

Компетенции ОПК-1, УК-1 носят интегральный характер. Вместе с дисциплиной «Химия» (шифр **ФТД.В.04** согласно РУП для направления подготовки 09.03.01) эти компетенции реализуют многие другие дисциплины (п.3.3 рабочей программы).

**Компетенция ОПК-1 реализуется дисциплинами:** Б1.В.02 Естественнонаучный модуль: Б1.В.02.01 Теория вероятности и математическая статистика, Б1.В.02.02 Математическая логика и теория алгоритмов, Б1.В.02.03 Дискретная математика, Б1.В.02.04 Теория функции комплексной переменной, Б1.В.02.05 Численные методы, Б1.В.02.ДВ.01.01 Физика. Избранные главы, Б1.В.02.ДВ.01.02 Оптика. Атомная и ядерная физика, Б1.В.03.ДВ.01.01 Теория информации и кодирования, Б1.В.03.ДВ.01.02 Теория случайных процессов, Б1.В.04.ДВ.02.02 Статистическая обработка данных; Б1.О2 Естественнонаучный модуль: Б1.О.02.01 Физика, Б1.О.02.03 Высшая математика Б1.О.03; Общеобразовательный модуль: Б1.О.03.03 Инженерная и компьютерная графика; Б1.О.03 Профессиональный модуль: Б1.О.04.05 Электротехника, электроника и схемотехника; Б2.О.01 Профессиональный модуль: Б2.О.01.01(П) Производственная практика (технологическая), Б2.О.01.02(Пд) Производственная практика (преддипломная); Б3.01 Профессиональный модуль: Б3.01.01 Государственная итоговая аттестация.

**Компетенция УК-1 реализуется дисциплинами:** Б1.В.03 Общепрофессиональный модуль: Б1.В.03.01 Основы и культура ядерной безопасности, Б1.О.02 Естественнонаучный модуль: Б1.О.02.02 Экология, Б1.О.03; Общепрофессиональный модуль: Б1.О.03.05 Безопасность жизнедеятельности, Б2.В.01 Профессиональный модуль: Б2.В.01.01(У) Учебная практика (ознакомительная), Б2.В.01.02(У) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской деятельности).

Для разработки оценочных средств целесообразно выделить планируемые результаты обучения – **знания (З), умения (У) и навыки (Н)**, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. В результате освоения дисциплины «Химия» студенты **должны:**

### **Знать:**

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
31	основные химические понятия, определения; фундаментальные химические законы, теории, области и границы применения законов в практической деятельности;	- основные понятия, термины, определения в области химии в объеме, устанавливаемом рабочей программой дисциплины; - формулировку, математическую запись и смысл основных химических законов в объеме, устанавливаемом рабочей программой дисциплины; - границы применимости химических законов, а также области прикладного применения фундаментальных законов в практической деятельности
32	предполагаемые общие химические, физико-химические свойства элементов и их соединений на основании положения элементов в периодической системе Д.И. Менделеева; особенности свойств металлов и неметаллов, особенности кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств химических веществ	- периодический закон Д.И. Менделеева; - закономерности периодического изменения физико-химических свойств элементов и их соединений в периодах и группах таблицы Д.И. Менделеева; - особенности свойств металлов и неметаллов, - особенности кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств химических веществ

33	<p>- классификацию и номенклатуру основных классов неорганических веществ; классификацию химических реакций;</p>	<p>- классификацию и номенклатуру основных классов неорганических веществ и некоторых классов органических веществ (согласно ИЮПАК);</p> <p>- классификацию химических реакций,</p> <p>- знать различия между основными типами химических реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ реакции разложения, обмена, соединения, замещения;</li> <li>➤ Экзотермические, эндотермические реакции;</li> <li>➤ Гомогенные, гетерогенные реакции,</li> <li>➤ Обратимые, Необратимые реакции ;</li> <li>➤ Каталитические, некаталитические реакции;</li> <li>➤ Окислительно-восстановительные реакции, реакции без изменения с.о..</li> </ul>
34	<p>методы решения типовых химических задач по разделам дисциплины, правила составления ионно-обменных и окислительно-восстановительных реакций,</p>	<p>- методы и алгоритмы решения типовых химических задач по разделам дисциплины в объеме рабочей программы,</p> <p>- правила составления ионно-обменных и окислительно-восстановительных реакций;</p> <p>- сущность основных моделей в области химии, используемых для описания и понимания процессов;</p> <p>- особенности некоторых методов теоретического исследования (моделирование, анализ, синтез, классифицирование, выдвижение гипотез);</p> <p>- о различии гипотез и научных теорий, о путях возникновения научных теорий;</p> <p>- о фундаментальных и эмпирических константах, об их смысле, наименовании и численных значениях;</p> <p>- основные химические величины в объеме установленном рабочей программой, смысл величин,</p> <p>- об единицах измерения основных величин; способах их измерения, о Международной системе единиц измерения СИ;</p>
35	<p>общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики;</p>	<p>- основные законы химической термодинамики, термохимии (три Начала термодинамики, Закон Гесса и следствия из него), кинетики (закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, принцип Ле Шателье);</p> <p>- методы прогнозирования принципиальной возможности протекания химических реакций, используя справочную информацию;</p> <p>- методы выбора условий протекания химических реакций, смещения химического равновесия для обратимых реакций на основании справочной информации, законов термодинамики и кинетики</p>
36	<p>о современном уровне развития химии; о роли влияния развития современной химической науки и технологии на тенденции изменения экологической обстановки; о возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф, имеющих техногенное происхождение</p>	<p>- о современном уровне развития химии; о роли влияния развития современной химической науки и технологии на тенденции изменения экологической обстановки;</p> <p>- о возможности изменения объектов окружающей среды за счет использования законов современной химии; об опасности необдуманного преобразования человеком окружающей среды за счет средств химии.</p>

37	виды актуальных источников информации в области химии: ЭБС, ресурсы сети Internet, справочники и т.д.;	- о современных источниках информации различных уровней;
38	методы поиска и обработки научно-технической информации, правила оформления отчетов, литературных обзоров, докладов, презентаций в том числе с привлечением цифровых технологий;	- о методах поиска информации; - о методах обработки информации, - о правилах оформления документации
39	методы экспериментальных химических исследований и измерений, назначение и принцип действия некоторых физико-химических приборов (аналитические весы, рН-метр); 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	- некоторые методы, этапы химических экспериментальных исследований, - принципы проведения измерений химических величин при помощи приборов, инструментов, расходных материалов; - назначение и принцип действия приборов, используемых в лабораторной практике: весов, рН-метра и т.п; - методы обработки результатов измерения, расчета погрешностей; - методы представления информации в различных видах, удобных для анализа процесса; - методы построения графиков и анализа распространенных графических зависимостей (прямая линия, параболическая, гиперболическая, экспоненциальная, логарифмическая зависимости)

**Уметь:**

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У1	применять химические законы для решения типовых задач по основным разделам курса; выбирать, формулировать и символично записывать химические законы, объясняющие процессы; выделять естественнонаучное содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности;	-видеть естественнонаучное содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности - выбирать определенный химический закон для решения конкретной прикладной задачи; - математически записывать выбранный химический закон для решения конкретной прикладной задачи; - логически обосновывать сделанный выбор химического закона для решения конкретной прикладной задачи; - умение объяснять природные явления или технические процессы на основе химических законов.
У2	решать типовые качественные и количественные задачи по	- <i>решать типовые качественные и количественные задачи, используя знания химических законов, понятий,</i>

<p>следующим разделам химии – общие закономерности протекания химических процессов (энергетика процессов, химическая кинетика), строение вещества и химическая связь; растворы и окислительно-восстановительные реакции, химия элементов, анализ вещества, используя методы математического анализа; производить элементарные стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; оценивать и сравнивать численные порядки основных химических констант и величин; пользоваться Международной системой СИ при решении задач;</p>	<p><i>определений, моделей по следующим разделам.</i></p> <p>1 Химическая термодинамика. Термохимия      ➤ задачи на иллюстрацию выполнения закона Гесса и следствий из закона, на определение термодинамических функций: изменение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса реакции; качественные задачи, направленные на описание или выбор практических условий протеканий процессов;</p> <p>2 Химическая кинетика      ➤ задачи на иллюстрацию выполнения закона действующих масс, правила Вант-Гоффа, принципа Ле Шателье; качественные задачи, направленные на описание или выбор условий протеканий обратимых и необратимых реакций;</p> <p>3 Реакционная способность веществ      ➤ задачи на иллюстрацию знаний основных классов неорганических соединений, на составление простейших уравнений ионно-обменных процессов, показывающих генетическую связь классов соединений;</p> <p>4 Особенности поведения растворов      ➤ задачи на нахождение основных характеристик растворов, выражение концентрации растворенного вещества, иллюстрацию процесса электролитической диссоциации, на составление уравнений электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов, на сравнение силы электролитов при помощи справочной информации, на определение значения рН растворов, значения растворимости вещества по справочному значению ПР; на иллюстрацию процесса гидролиза солей, особенностей поведения растворов сильных электролитов (понятие активность иона), неэлектролитов (законы Рауля); на составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, описание электрохимических процессов.</p> <p>5 Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь      ➤ задачи на составление электронной конфигурации атомов и ионов,      ➤ на нахождение значений квантовых чисел;      ➤ на установление закономерностей периодического изменения свойств элементов и их соединений в таблице Д.И. Менделеева;      ➤ на иллюстрацию механизмов образования химической связи: ионной, ковалентной, металлической, межмолекулярной.</p> <p>6 Основные химические законы      ➤ задачи, связанные с элементарными стехиометрическими расчетами по химическим уравнениям реакций,      ➤ задачи на применение законов эквивалентов;      ➤ задачи на выполнение закона сохранения масс, закона Авогадро, расчет количества вещества;      - решать типовые задачи, используя математические методы и модели,      - производить элементарные стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций</p>
---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать информацию в численном, графическом, табличных видах;</li> <li>- производить математические расчеты, оценивать порядок искомых величин, численно сравнивать величины и формулировать выводы на основании их сравнения;</li> <li>- пользоваться Международной системой СИ при решении задач;</li> </ul>
<b>У3</b>	составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных процессов; устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических и органических соединений;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения ионообменных реакцию, записывать продукты реакций, расставлять стереохимические коэффициенты;</li> <li>- записывать полное и сокращенное ионные уравнений;</li> <li>- устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических и органических соединений; выявлять особенности свойств, характерных для различных классов веществ;</li> <li>- составлять уравнения окислительно-восстановительных процессов на основании метода полуреакций, электронного баланса; определять в реакции окислитель, восстановитель на основании справочной информации;</li> </ul>
<b>У4</b>	прогнозировать принципиальную возможность и направленность химических процессов на основании проведения термодинамических расчетов и законов кинетики; объяснять общие закономерности протекания химических процессов; выявлять факторы, влияющие на скорость и полноту протекания обратимых и необратимых реакций;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные законы химической термодинамики, термохимии (три Начала термодинамики, Закон Гесса и следствия из него), кинетики (закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, принцип Ле Шателье) при решении прикладных задач;</li> <li>- прогнозировать принципиальную возможность и направленность химических процессов на основании проведения термодинамических расчетов и законов кинетики, используя справочную информацию;</li> <li>- объяснять общие закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- выявлять факторы, влияющие на скорость и полноту протекания обратимых и необратимых реакций; выбирать условия протекания химических реакций, смещения химического равновесия для обратимых реакций на основании справочной информации, законов термодинамики и кинетики</li> </ul>
<b>У5</b>	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;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- воспроизвести заранее известную методику химического эксперимента по темам лабораторного практикума;</li> <li>- выполнять измерения с применением инструментов, приборов и иного оборудования;</li> <li>- при помощи методического указания к работе и консультаций преподавателя объяснить принцип, лежащий в основе работы прибора, всего химического эксперимента;</li> <li>- соблюдать правила и нормы безопасной техники проведения лабораторных работ;</li> <li>- письменно описывать результаты эксперимента, составлять отчет о проделанной лабораторной работе;</li> <li>- математически обрабатывать результаты экспериментов, рассчитывать погрешности измерений, строить графики,</li> </ul>

		<p>формировать и заполнять таблицы по результатам работы,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать погрешности измерений;</li> <li>- работать в команде (малой группе) при выполнении работы и защите результатов работы;</li> <li>- грамотно распределить свои личностные ресурсы при выполнении работ для достижения цели конкретной работы</li> </ul>
<b>У6</b>	<p>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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение планировать временные и иные ресурсы при достижении целей,</li> <li>- умение выбирать приоритетные направления своей деятельности, соотносить свои достижения с целями поставленной работы,</li> <li>- умение проявлять интерес к исследуемым проблемам,</li> <li>- умение реализовывать траекторию саморазвития, не останавливаться на достигнутых результатах, оценивать процесс познания материи как бесконечный,</li> <li>- умение в результате рефлексии раскрывать новые грани своей личности при выполнении новых для себя видов работ, деятельности</li> </ul>
<b>У7</b>	<p>пользоваться специальной справочной химической литературой разного уровня (учебники, научно-популярные журналы, периодические журналы, ресурсы сети Internet, ресурсы ЭБС и т.д.), периодической системой Д.И. Менделеева с целью анализа химического поведения веществ и выявления закономерностей процессов; на основании справочных данных выявлять общие закономерности химических процессов и прогнозировать химическое поведение веществ в различных системах;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться традиционными библиотечными ресурсами и электронными ресурсами (ЭБС, локальная сеть, сеть Internet) для поиска информации;</li> <li>- подбирать научную литературу для решения конкретной прикладной задачи химической естественнонаучной направленности;</li> <li>- находить и распознавать основные идеи и мысли при ознакомлении с текстом литературного источника;</li> <li>- составлять литературные обзоры, тексты докладов при помощи естественнонаучных литературных источников разного уровня;</li> <li>- по рекомендуемой справочному пособию найти значение химической величины или константы, используемой для решения задачи, анализа информации при решении проблемы, выполнения лабораторной работы;</li> <li>- по значению справочной величины сделать логический вывод, проанализировать или спрогнозировать поведение химической системы;</li> <li>- сравнивать найденные справочные величины, формулировать естественнонаучные выводы на основании их сравнения;</li> <li>- пользоваться периодической системой Д.И. Менделеева с целью анализа химического поведения веществ и выявления закономерностей процессов</li> </ul>

У8	оформлять текстовую документацию (рефераты, письменные отчеты о лабораторных работах) в соответствии со стандартом организации СТО НТИ-2-2014 [7.3.2.8].	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение аккуратно и грамотно письменно оформлять результаты обучения в форме рефератов, докладов, решения задач, отчетов о ЛР;</li> <li>- умение пользоваться справочной и нормативной литературой при оформлении письменных работ</li> </ul>
----	--	---

**Владеть:**

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В1	методами решения простейших качественных и количественных 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора определенного метода для решения естественнонаучной прикладной задачи в области химии;</li> <li>- навыками формульной записи требуемых при решении законов,</li> <li>- навыками математического преобразования формул для нахождения искомой величины;</li> <li>- навыками произведения математических расчетов по формулам;</li> <li>- навыками грамотного формулирования либо выбора ответа на вопрос задачи;</li> <li>- навыками оценки порядков искомых величин, сравнения нескольких значений химических величин;</li> <li>- навыками представления информации, заключенной в прикладной задаче, в различных видах (табличном, графическом, численном);</li> <li>- навыками анализа информации, записанной в различных видах с целью получения ответа при решении задачи</li> </ul>
В2	навыками проведения основных химических лабораторных операций; основными приемами, методами техники безопасных работ в химической лаборатории; навыками экспериментальной работы с химическими реагентами, посудой, оборудованием; методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента; навыками составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления отчетов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения химических экспериментов по известным методикам в рамках тем лабораторного практикума;</li> <li>- навыками выполнения измерений с применением приборов и оборудования;</li> <li>- навыками техники безопасности при выполнении лабораторных работ;</li> <li>- навыками экспериментальной работы с химическими реагентами, посудой, оборудованием;</li> <li>- навыками письменного описания результатов эксперимента, составления структурированного отчета о проделанной лабораторной работе;</li> <li>- навыками математической обработки результатов экспериментов, корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента, навыками построения графиков, создания и заполнения таблиц по результатам работы, навыками подготовки результатов</li> <li>- навыками определения погрешностей измерения;</li> <li>- навыками организации совместной работы в команде (малой группе) при выполнении работы и защите результатов работы;</li> <li>- навыками формулирования логических выводов после</li> </ul>

		завершения лабораторной работы.
<b>В3</b>	методами поиска и сбора информации в различных, в том числе электронных источниках, навыками критического анализа и синтеза справочной информации с целью прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, их реакционной способности; принципиальной термодинамической возможности и направленности протекания химических реакций	- методами поиска и сбора информации в области химии
<b>В4</b>	навыками самостоятельного приобретения и овладения новыми знаниями; методами поиска естественнонаучной информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками анализа справочной информации с целью прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, их реакционной способности; принципиальной термодинамической возможности и направленности протекания химических реакций; навыками анализа научной информации при решении проблем химической направленности в будущей профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного изучения учебного материала дисциплины;</li> <li>- навыками самообучения и самоорганизации, планирования этапов личностных достижений результатов обучения;</li> <li>- навыками работы с учебной и научной литературой в печатном и электронном видах;</li> <li>- навыками подготовки рефератов, презентаций, устных докладов естественнонаучной направленности; анализа и творческой переработки информации.</li> <li>- методами поиска естественнонаучной информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, в традиционном и электронном библиотечном каталогах, в ЭБС;</li> <li>- навыками отбора источников литературы для решения прикладной задачи химической направленности;</li> <li>- навыками создания литературных обзоров, рефератов, текстов докладов при помощи естественнонаучных литературных источников разного уровня;</li> <li>- навыками создания электронных презентаций по теме литературных обзоров, рефератов, текстов докладов, помогающих публично представлять результаты работ</li> <li>- навыками публичных выступлений, участия в дискуссиях, представления изученного материала в форме устного доклада, защиты реферата или лабораторной работы, устного ответа на вопросы билетов.</li> <li>- навыками анализа справочной информации с целью прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, их реакционной способности; принципиальной термодинамической возможности и направленности протекания химических реакций</li> </ul>

## 1.5 Промежуточная аттестация по дисциплине

Дисциплина изучается на первом курсе в течение 2-го семестра.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» является:  
зачет –2-ой семестр.

## 1.6 Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2

Код	Планируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
<b>ОПК-1, УК-1</b>	31-39	У1- У8	В1- В4	2-ой семестр: Устный ответ на теоретический вопрос зачетного билета; Тестирование; Практическое решение задач

## 1.7 Перечень оценочных средств используемых для промежуточной аттестации

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.

**Таблица 3 Краткая характеристика оценочного средства промежуточной аттестации**

<b>Код</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
ЗБ	Зачетный билет для оценки результатов обучения во 2-ом семестре по дисциплине «Химия»	Многоуровневое оценочное средство, позволяющее оценить уровень достижения результатов обучения: - уровень теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач	Комплект билетов

### **1.8 Этапы формирования компетенций и шкала оценки образовательных достижений**

Компетенции по дисциплине «Химия» формируются последовательно в ходе проведения аудиторных занятий, выполнения самостоятельной работы, подготовки к зачету (2 семестр).

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, проводится текущий контроль и промежуточная аттестация знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Для оценки достижений студентов, обучающихся по бакалаврской программе, используется балльно-рейтинговая система, приведённая в Приложении 3 к рабочей программе.

- 1) Итоговая оценка за семестр выставляется по 100 балльной шкале (система ECTS).
- 2) Максимальное количество баллов, получаемое студентом при освоении дисциплины в течение одного семестра – 100.
- 3) Максимальное количество баллов, накапливаемых в течение семестра по результатам текущего контроля – 60.
- 4) Максимальное количество баллов, получаемых на зачете – 40.
- 5) *Критерии для получения допуска к зачету (накопление минимум 40 баллов течение семестра):*

- посещение не менее 80% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- своевременное выполнение лабораторных работ с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- успешное выполнение контрольных и тестовых аудиторных работ;
- правильное выполнение домашних заданий;
- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное

выполненного Творческого задания - теоретической исследовательской работы студента.

б) Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования студента с преподавателем на зачете по темам зачетного билета.

7) Критерии для получения положительной оценки за промежуточную аттестацию: накопление минимум 20 баллов на зачете.

### ***1.8.1 Структура оценочного средства ЗБ и шкала оценивания результатов обучения***

1) Комплект билетов находится на кафедре Общонаучных дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению материала дисциплины.

2) Билет к зачетной работе состоит из 4 вопросов:

1-й Вопрос - теоретический вопрос для проверки уровня знаний, умений и навыков использования химической справочной литературы (максимум 8 баллов за задание). Правильное выполнение задания соответствует минимальному пороговому уровню подготовленности обучающегося.

2-й Вопрос – расширенное тестовое задание для проверки не только уровня знаний, но и уровня сформированности системы умений и навыков для применения знаний к самостоятельному решению простейших типовых задач, пользуясь известными методами (максимум 12 баллов за задание). Правильное выполнение задания соответствует базовому уровню.

3-й Вопрос – написание уравнений реакций для проверки не только уровня знаний, но и уровня сформированности системы умений и навыков для применения знаний к самостоятельному решению типовых задач, пользуясь известными методами (максимум 9 баллов за задание). Правильное выполнение задания соответствует базовому уровню.

4-й Вопрос – задача, позволяющая оценить уровень сформированности системы знаний, умений и навыков, степень комплексной реализации компетенций, нацеленных на профессиональную самореализацию,

самоорганизацию, развитию самостоятельности при выборе методов для решения сложных проблем (максимум 11 баллов за задание). Правильное выполнение задания соответствует расширенному, высокому уровню.

3) Показатели, критерии и шкала оценивания ответа на зачете приведены в таблице 4.

Таблица 4 Показатели, критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на зачете

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
<b>Компетенции</b> <b>ОПК-1*,</b> <b>УК-1*:</b>  <b>31-39,</b> <b>У1-У8,</b> <b>В1-В4</b>	Компетенция несформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты
	<b>Рейтинг – выставяемые баллы за зачетную работу</b>			
	Получено менее 12 балл. за работу	Получено 12 балл. за работу	Получено 20 балл. за работу	Получено 30-40 балл. за работу
<b>Критерии оценивания</b>				
Дан неверный и неполный ответ на 1-й вопрос порогового уровня.  Студент не владеет терминологией дисциплины, не знает основных понятий и законов, не может самостоятельно сформулировать конкретный ответ на любой дополнительный вопрос по темам билета	Дан верный достаточно полный ответ на 1-й вопрос порогового уровня.  Студент знает основные понятия и законы; владеет терминологией дисциплины.	Дан верный развернутый ответ на 1-й вопрос порогового уровня.  Студент владеет терминологией дисциплины, способен устанавливать логическую взаимосвязь между различными законами, понятиями на основании накопленных знаний.	Дан верный исчерпывающий ответ на 1-й вопрос порогового уровня.  Студент свободно ориентируется в материале, уверенно демонстрирует знание основных понятий химии, знание и понимание законов химии, их взаимосвязи между собой,	

		На дополнительные вопросы по заданной теме студент отвечает односложно.	Дополнительные вопросы по заданной теме у студента не вызывают затруднений.	Дополнительные вопросы по любой теме у студента не вызывают затруднений.
	Не выполнены задания базового и расширенного уровня или приведены неверные решения и ответы на 2-й - 4-й вопросы, допущены грубые смысловые, логические, расчетные ошибки. Студент не может продемонстрировать владение умениями и навыками; у студента отсутствует самостоятельность в принятии решений	Не выполнены задания базового и расширенного уровня либо в решениях допущены существенные логические и расчетные ошибки при выполнении 2-го - 4-го вопросов. Студент способен после собеседования с преподавателем частично выполнить задания базового уровня. Студент частично может продемонстрировать владение умениями и навыками.	Приведен верный ответ на 2-й вопрос, студент может пояснить выбранный ответ на тестовое задание базового уровня. Задание по 3-му, 4-му вопросу не выполнено или выполнено с логическими ошибками.  Самостоятельная демонстрация основных умений и навыков не вызывает у студента личностных затруднений.	Приведены верные решения и ответы на 2-й, 3-й вопрос базового уровня и 3-й вопрос расширенного уровня. Решение получено самостоятельно или в ходе дискуссии с преподавателем по темам вопросов.  Приобретенные умения и навыки позволят студенту решать прикладные проблемы химической направленности, сформированные навыки доведены до автоматизма.

**Оценивание 1-го вопроса, пороговый уровень (теоретический вопрос): критерии – правильность, полнота, логичность ответов, грамотность письменного и устного изложения теоретического материала**

<b>0 баллов</b> Студент не может ответить на предложенный вопрос, допускает грубые логические, понятийные ошибки	<b>Минимум: 4 балла</b> Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения	<b>6 баллов</b> Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной	<b>Максимум: 8 баллов</b> Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и
---	--	---	--

		информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	нестандартных ситуациях.
<b>Оценивание 2-го вопроса, базовый уровень (задание-тест). Критерии оценивания: правильность, логичность ответов, грамотность пояснения выбора ответов</b>				
	0 баллов; более 65% ответов неверные		Максимум 12 баллов – 100% верных ответов; (минимум 8 баллов – 65% верных ответов) Каждое задание –4 балла.	
<b>Оценивание 3-го вопроса, базовый уровень (задание-запись уравнение). Критерии оценивания: правильность, логичность ответов, грамотность пояснения выбора ответов</b>				
	0 баллов; более 65% ответов неверные		Максимум 9 баллов – 100% верных ответов; (минимум 6 баллов – 65% верных ответов) Каждое задание –3 балла.	
<b>Оценивание 4-го вопроса расширенного уровня (задание-задача). Критерии оценивания: правильность ответов, логичность и грамотность решения</b>				
	0 баллов; -Задание не выполнялось; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен, допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки	2 балла; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен, допущены понятийные, логические, расчетные ошибки	11 баллов; -Задание выполнено верно; -получен правильный ответ. <b>6 баллов.;</b> -Задание выполнялось, - допущены незначительные вычислительные ошибки.	

\* Часть компетенции ОПК-1, УК-1

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

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

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

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

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 5.

Таблица 5 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

### 1.8.2 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 весенней сессии на 2-ой семестр (УМО).

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, ниже приводится бланк ответа на вопросы билета) 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.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01      Информатика      и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра Общонаучных дисциплин</i>
---	--

**БЛАНК ОТВЕТОВ**  
**Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА**  
**по дисциплине «Химия»**

ФИО студента \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_-1.....Д \_\_\_\_\_  
Очная форма обучения

Дата \_\_\_\_\_ .. .202.. \_\_\_\_\_

Билет № \_\_\_\_\_

**I. Теоретический раздел ТР.**

**Теоретические вопросы**

**Задание 1. Теоретические Вопросы с кратким ответом (максимум 8 баллов).**

*Контроль и оценка сформированности системы знаний*

**1.1** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**1.2** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Верно дан 1 ответ: Min 4 балла	Верно дано 2 ответа: Max: 8 б.	Верно дано 0 ответов 0 б. <i>(уровень F (неудовл.))</i>	Сумма баллов за 1-е Задание - теоретические вопросы. <b>ТВ (балл.)</b>



*Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня  
Выставляемый балл за написание уравнений реакций – Ур=      балл.*

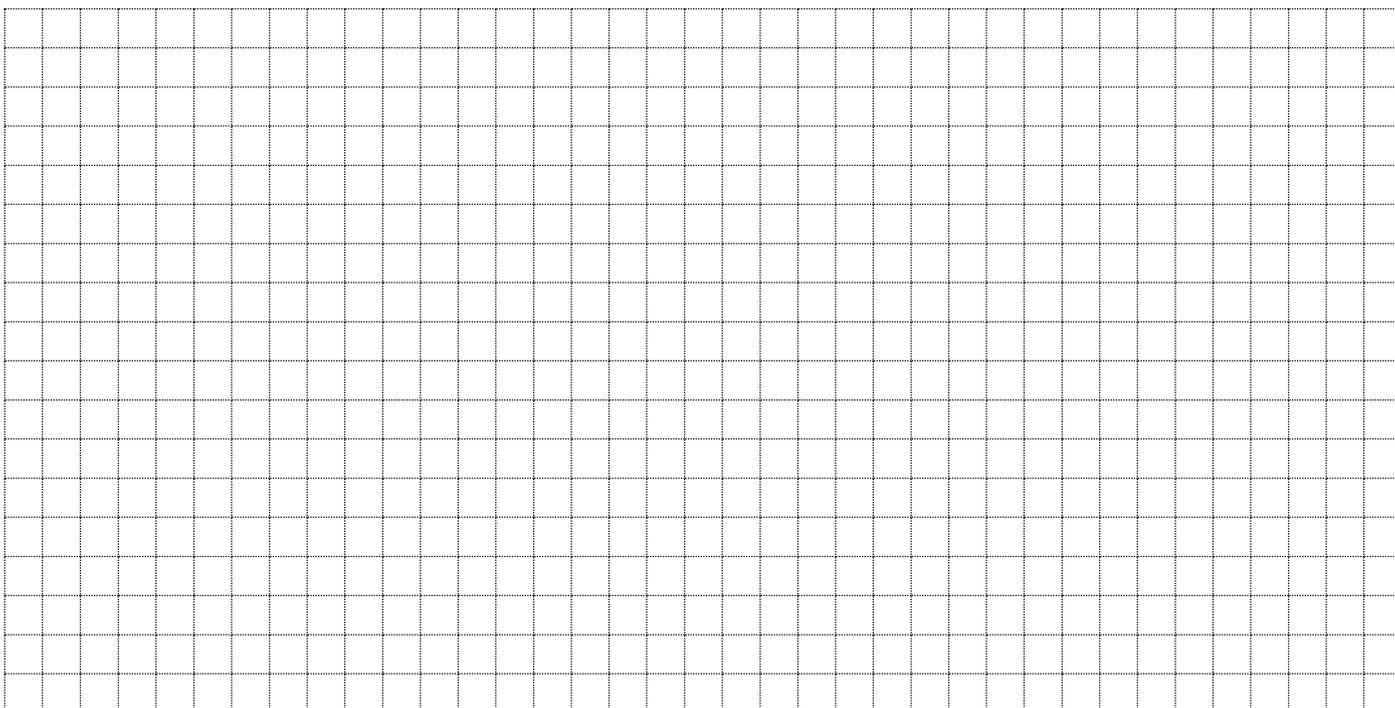


**Ответ на Задание 4.**

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ** (максимум 11 баллов, минимум 2 балла).

*Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков расширенного уровня*

*Выставляемый балл за решение задачи – З=      балл.*





сродства к электрону, металлических и неметаллических свойств, кислотно-основных свойств (характера оксидов и гидроксидов), окислительно-восстановительных свойств.

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, ионов. Электронно-графические формулы. Валентность, степень окисления. Формулы высших оксидов и низших гидридов.

Строение многоэлектронных атомов. Правила заполнения электронных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы минимума энергии, Паули, Хунда.

### **3 Химическая связь**

Типы химической связи: особенности образования, характеристики связи, энергия связи, прочность связи, длина связи. Ковалентная связь: обменный и донорно-акцепторный механизмы образования, энергия связи, прочность, полярность, направленность, кратность связи; строение простейших молекул и атомов; понятие гибридизации орбиталей. Ионная связь. Водородная связь. Межмолекулярная связь (силы Ван-дер-Ваальса).

### **4 Генетическая связь основных классов неорганических соединений**

Атом. Элемент. Сложные вещества. Простые вещества.

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

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

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

### **5 Энергетика химических процессов. Термохимия**

Система. Параметры системы. Тепловой эффект реакции для изобарного процесса. Энтальпия. Изменение энтальпии.

Термохимические уравнения. Экзотермические, эндотермические реакции. Стандартные условия. Стандартная энтальпия образования ( $\Delta H^0$ ). 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.

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.

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

## **6 Химическая кинетика**

Система. Фаза. Различие гомогенных и гетерогенных процессов. Скорость химической реакции (для гомо-, гетерогенных систем). Единицы измерения. Механизм реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.

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

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.

Катализ: гомогенный, гетерогенный. Катализатор как фактор, влияющий на скорость химической реакции. Механизм действия катализатора. Ингибиторы, катализаторы. Значение катализа в жизнедеятельности человека, экономике, промышленности.

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.

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

## **7 Растворы**

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. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе: молярная доля, массовая доля, молярная концентрация, моляльная концентрация (моляльность), молярная концентрация эквивалентов (нормальная концентрация), закон эквивалентов.

Особенности разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля (изменение температур кипения и замерзания).

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

Особенность диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

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

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

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

### **8 Окислительно-восстановительные реакции (овр)**

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

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

Типы овр: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования.

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

Направленность овр. Условие самопроизвольного протекания процесса.

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.

### **9 Электрохимия**

Гальванический элемент. Устройство, протекающие процессы на электродах, схематическое изображение, ЭДС гальванического элемента.

Электродный потенциал ( $\varphi$ ). Механизм его возникновения (на примере металлов): двойной электрический слой.

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

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

Электролиз. 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.

## **2.2 Комплект билетов, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» на зачете**

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p><b>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</b></p> <p>НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>09.03.01 Информатика и вычислительная техника (код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Автоматизированные системы обработки информации и управления</i> (профиль подготовки)</p> <p>бакалавриат (квалификация)</p> <p>Очная ф.о. Кафедра физико-математических дисциплин</p>
---	--

**Билет №1**  
**для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**  
**в форме зачетной работы**  
**Теоретический раздел ТР.**

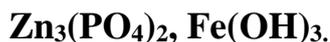
**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

- 1.1 Формула для расчета изменения энергии Гиббса при произвольной температуре.
- 1.2 Произведение растворимости, сравнение растворимости веществ. Составить функцию ПР для веществ:



**Практический раздел ПР.**

**I. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Кинетика**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

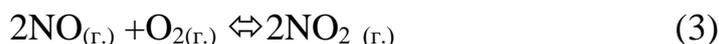
*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

Даны реакции (1) - (3), в пп. 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.

## II. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

### Задание 3. Раздел: Классы неорганических соединений. (максимум 9 баллов)

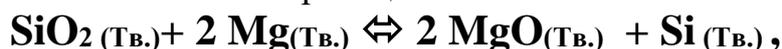
Укажите, к каким классам соединений относятся соединений в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):

1.  $Sc(NO_3)_3 + KOH \rightarrow \dots + \dots$ ;
2.  $H_2SO_4 + FeO \rightarrow \dots + \dots$ ;
3.  $CO_2 + CaCl_2 \rightarrow \dots + \dots$

### Задание 4. Раздел: Термодинамика. (максимум 11 баллов)

Сравните изменения энтальпии реакций



при стандартных условиях, используя табличные данные. Укажите тип каждой реакции: экзо-, эндотермическая. Будет ли первая реакция протекать самопроизвольно при стандартных условиях?

Преподаватель \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Зарянская Ю.В.  
.....  
01.....202..... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small> <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small> <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### *Билет №2*

*для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы*

### **I Теоретический раздел ТР.**

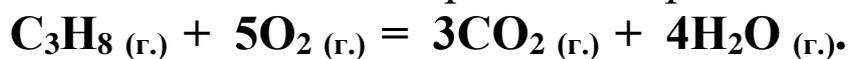
**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

1.1 Определение изменения энтропии для реакции



без проведения расчетов.

1.2

Отнести вещества к разным классам соединений: **Fe(OH)<sub>2</sub>**, **HNO<sub>3</sub>**, **Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**, **CuOHCl**. Дать названия веществам.

### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Растворы**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

2.1 Во время лабораторной работы студенты определили значение  $pH=9$ , это указывает на то что *в растворе установилась .....* среда:

- 1) щелочная ;                      2) кислая;                      3) нейтральная.

2.2 В растворе концентрация ионов  $[OH^-]$  составляет  $10^{-5}$  моль/л, при этом значение  $pH$

- 1) 9;                      2) 5;                      3) 14;                      4) нельзя определить.

2.3 100 мл раствора кислоты содержит 0.98 г вещества  $H_2SO_4$ .  $pH$  и молярная концентрация раствора  $H_2SO_4$ :

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

### III. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

*Шкала оценивания:* максимально 20 баллов за два задания.

*Критерии оценивания:* правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

#### **Задание 3.** Раздел: Классы неорганических соединений. (9 баллов)

Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия.

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах:

- $KOH + H_2SO_3 \rightarrow \dots + \dots$ ;
- $Al_2O_3 + HNO_3 \rightarrow \dots + \dots$ ;
- $(FeOH)_2SO_4 + KOH \rightarrow \dots + \dots$ ;

#### **Задание 4.** Раздел: Кинетика. (11 баллов)

Энергия активации реакции равна 10 кДж/моль. Во сколько раз изменится константа скорости реакции при увеличении температуры от 30 до 40°C?

Преподаватель  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Зарянская Ю.В.

01.....202..... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Билет №3**

*для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы*

#### **I. Теоретический раздел ТР.**

**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

1.1 На основании закона действующих масс составьте кинетические уравнения для прямой и обратной реакций:



1.2 Гидроксильный показатель (формула). Шкала рН (тип среды). Раствор щелочи содержит  $10^{-3}$  моль/л ионов  $\text{OH}^-$ . Рассчитать показатели рН, рОН, определить тип среды.

#### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Растворы**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

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



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Билет №4**

**для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы**

### **I. Теоретический раздел ТР.**

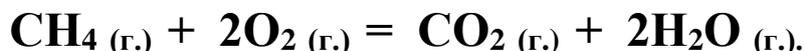
**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

1.1 Составить формулу для расчета изменения энтропии реакции горения при стандартных условиях



1.2 Влияние температуры на смещение химического равновесия.

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



### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Растворы**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

**ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ~15 минут**

### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

2.1 В списке  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Co}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{Th}_3(\text{PO}_4)_4$ ,  $\text{BaCrO}_4$ ,  $\text{NaOH}$

не имеет смысла функция ПР для веществ:

- 1)  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Co}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ;                      2)  $\text{Co}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  
3)  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ;                      4)  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ .

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

- 1)  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ,    2)  $\text{Co}(\text{OH})_3$ ,    3)  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ;    4)  $\text{FeCl}_3$ .

**2.3 Для вещества  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  имеет запись функции ПР....:**

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

### **III. Написание уравнений реакций и расчетная задача.**

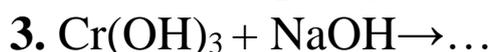
**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

#### **Задание 3. Раздел: Классы неорганических соединений. (максимум 8 баллов)**

Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах:



#### **Задание 4. Раздел: Растворы. (максимум 12 баллов)**

Определите значение водородного показателя для растворов двух кислот:

а) азотной кислоты с молярной концентрацией 0,05 моль/л;

б) муравьиной кислоты  $\text{НСOОН}$  с молярной концентрацией 0,05 моль/л.

Определить также значения гидроксильного показателя  $\text{pOH}$ , концентрацию гидроксильных ионов для первого раствора.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ю.В. Зарянская  
.....

01.....202.. г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Билет №5**

**для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы**

#### **I. Теоретический раздел ТР.**

**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

**Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.**

**Критерии оценивания:** правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

- 1.1 Термодинамический признак самопроизвольности и несамопроизвольности реакций
- 1.2 Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Формула, отражающая правило.

#### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Растворы**

**Задание 2 (максимум 12 баллов, выставляемый балл Т).**

**Шкала оценивания (выставляемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;**

**Критерии оценивания:** правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

**2.1 В большей степени будет подвергаться гидролизу соль.... (определить без расчетов по справочным данным, табл. 4):**

1)  $\text{Na}_2\text{Te}$ ;

2)  $\text{Na}_2\text{Se}$ .

## 2.2 Гидролиз по двум ступеням возможен у солей....

- 1) NaCOOH, FeCl<sub>2</sub>;                      2) MgCl<sub>2</sub>, LiCl,  
3) FeCl<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>,                      4) FeCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>.

2.3 Соли Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, NaCOOH, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, FeCl<sub>2</sub> растворены в воде при комнатной температуре. После протекания гидролиза будет pH > 7 у растворов солей.....:

- 1) NaCOOH, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;                      2) MgCl<sub>2</sub>, LiCl,  
3) FeCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,                      4) FeCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>

### I. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

#### **Задание 3.** Раздел: Классы неорганических соединений. (максимум 9 баллов)

Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):

1. SnCl<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>S → .....+.....;
2. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NaCH<sub>3</sub>COO → .....+.....;
3. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + CaI<sub>2</sub> → ..... +.....

#### **Задание 4.** Раздел: Растворы. (максимум 11 баллов)

Сравнить растворимость (s, в моль/л) соли Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> в чистой воде (по значению ПР) и в растворе, содержащем кроме соли также избыток MgCl<sub>2</sub> с концентрацией 0.1 моль/л.

Преподаватель  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_                      .....

Ю.В. Зарянская

01.....202... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника (код и наименование направления подготовки)  <i>Автоматизированные системы обработки информации и управления</i> (профиль подготовки)  <i>бакалавриат</i> (квалификация)  <i>Очная ф.о.</i>  <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### *Билет №6*

*для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
в форме зачетной работы*

### **I. Теоретический раздел ТР.**

#### **Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

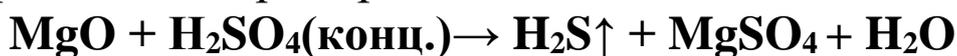
*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

1.1 П-е начало термодинамики.

1.2 Особенности окислительно-восстановительных реакций (овр), окислитель, восстановитель. Правила записи полуреакций на примере:



### **Практический раздел ПР.**

#### **II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Кинетика**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставляемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставляемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

2.1 В случае гетерогенных реакций.....:

1) реакции протекают во всем объеме, твердые вещества не включаются в запись константы равновесия;

- 2) реакции протекают на границе раздела фаз, твердые вещества не включаются в запись константы равновесия;  
 3) реакции протекают на границе раздела фаз, твердые вещества включаются в запись константы равновесия;  
 4) реакции протекают во всем объеме, твердые вещества включаются в запись константы равновесия;

## 2.2 Снизить расход газа кислорода в реакции



- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) при увеличении температуры, | 2) при снижении температуры,  |
| 3) при уменьшении давления,    | 4) при введении катализатора. |

(несколько ответов)

## 2.3 Константа равновесия для реакции



$$1) K_p = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{Fe}_3\text{O}_4] \cdot [\text{H}_2]^4}; \quad 2) K_p = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{Fe}] \cdot [\text{H}_2]^4}; \quad 3) K_p = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{H}_2]^4}.$$

## III. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

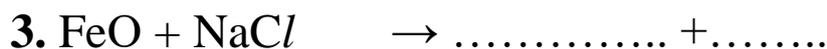
**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

### **Задание 3.** Раздел: Классы неорганических соединений. (9 баллов)

Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):



### **Задание 4.** Раздел: Растворы (11 баллов)

Определить активности всех возможных ионов в водном растворе соли хлорида хрома  $\text{CrCl}_3$  с молярной концентрацией **0,025 М**.

Преподаватель  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ю.В. Зарянская

..... ..12.....202..... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Билет №7**

**аттестации по дисциплине «Химия» в форме зачетной  
 работы**

#### **I. Теоретический раздел ТР.**

**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

1.1 Константа равновесия. Запишите константу равновесия для обратимой реакции:



1.2 Активность иона. Ионная сила раствора.

#### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Термохимия**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

2.1 В случае обратимой реакции прямая реакция самопроизвольна, если изменение энергии Гиббса.....:

- 1)  $\Delta G > 0$ ;                      2)  $\Delta G < 0$ ;                      3)  $\Delta G = 0$ ;  
 4) по значению функции  $\Delta G$  нельзя сделать вывод.

## 2.2 В системе протекает реакция



Определить изменение энергии Гиббса при стандартных условиях можно как.....

- 1)  $\Delta G = (\Delta G^0_{298}(\text{N}_2\text{O}) + 2\Delta G^0_{298}(\text{H}_2\text{O})) - \Delta G^0_{298}(\text{NH}_4\text{NO}_3)$ ;
- 2)  $\Delta G = 2\Delta G^0_{298}(\text{H}_2\text{O}) - \Delta G^0_{298}(\text{NH}_4\text{NO}_3)$ ;
- 3)  $\Delta G = \Delta G^0_{298}(\text{N}_2\text{O}) + 2\Delta G^0_{298}(\text{H}_2\text{O})$ ;
- 4)  $\Delta G = \Delta G^0_{298}(\text{NH}_4\text{NO}_3) - (\Delta G^0_{298}(\text{N}_2\text{O}) + 2 \Delta G^0_{298}(\text{H}_2\text{O}))$

## 2.3 Оценить самопроизвольность процесса при 500 °С можно как

- 1)  $\Delta G = \Delta S - \Delta H$ ;
- 2)  $\Delta G = \Delta H - 500 \cdot \Delta S$ ;
- 3)  $\Delta G = \Delta H - 773 \cdot \Delta S$ ;
- 4)  $\Delta G = \Delta S - 773 \cdot \Delta H$ .

### III. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

#### **Задание 3.** Раздел: Классы неорганических соединений. (максимум 8 баллов)

Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):

1.  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots + \dots$ ;
2.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NiO} \rightarrow \dots + \dots$ ;
3.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots + \dots$

#### **Задание 4.** Раздел: Растворы. (максимум 12 баллов)

Определить концентрацию ионов водорода  $[\text{H}^+]$  и значение величины рН раствора слабой кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Молярная концентрация раствора кислоты равна 0.02 моль/л. Диссоциацией кислоты по второй ступени пренебречь.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ю.В. Зарянская  
01.....202.. г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Билет №8**

**для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы**

#### **I. Теоретический раздел ТР.**

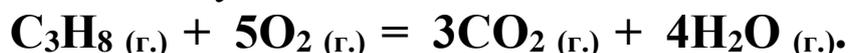
**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

**1.1** Составить формулу для расчета (не считать) теплового эффекта реакции горения пропана при стандартных условиях, используя следствие из закона Гесса.



**1.2** Связь водородного и гидроксильного показателей. Ионное произведение воды.

#### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Кинетика**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

Даны две реакции.



*Проанализировав условия протекания реакций, выберите верные утверждения в пп. 2.1 –2.3*

**2.1** Оцените тепловой эффект (1) реакции. Сделайте заключение: *при увеличении температуры равновесие первой реакции смещается в сторону.....*

- 1) прямой реакции;
- 2) обратной реакции;
- 3) невозможно смещение равновесия.

**2.2** *При увеличении давления:*

- 1) равновесие первой реакции смещается вправо;
- 2) равновесие первой реакции смещается влево;
- 3) равновесие второй реакции смещается вправо;
- 4) нельзя сместить равновесие обеих реакций изменением давления.

**2.3** *При увеличении концентрации хлора в реакции (1):*

- 1) равновесие первой реакции смещается вправо;
- 2) равновесие первой реакции смещается влево;
- 3) нельзя сместить равновесие указанным способом.

### III. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

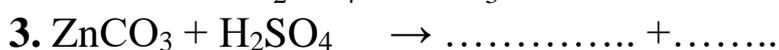
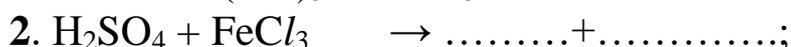
**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** *правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа*

**Задание 3.** Раздел: **Классы неорганических соединений.** (максимум 9 баллов)

Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):



**Задание 4.** Раздел: **Растворы.** (11 баллов)

При взаимодействии двух растворов: фосфата натрия и азотной кислоты образуется средняя соль и слабая фосфорная кислота. Первый раствор содержит 69 г  $Na_3PO_4$ , второй - 55 г  $HNO_3$ . Написать уравнение реакции. Определить, какое вещество и в каком количестве (в моль и г) останется в избытке после взаимодействия.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ю.В. Зарянская  
.....  
01.....202... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small> бакалавриат <small>(квалификация)</small> Очная ф.о. Кафедра физико-математических дисциплин
---	--

### **Билет №9**

*для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы*

### **I. Теоретический раздел ТР.**

#### **Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса;  
 минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии,  
 воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и  
 наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

1.1 Понятие “энергия активации реакции”. Уравнение Аррениуса.

1.2 Правила составления ионообменных реакций (на примере реакции):



### **Практический раздел ПР.**

#### **II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Растворы**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставаемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставаемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора  
 ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

**2.1 Максимальным значением энтропии вещество обладает .. :**

- 1) в твердом агрегатном состоянии;
- 2) в газообразном агрегатном состоянии;
- 3) в жидком агрегатном состоянии

**2.2 В ходе реакции**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small> <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small> <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Билет №10**

*для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы*

### **I. Теоретический раздел ТР.**

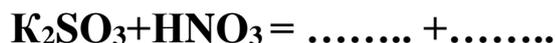
#### **Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

- 1.1 Принцип Ле Шателье. Объясните термин “смещение химического равновесия”.
- 1.2 Правила составления ионообменных реакций (на примере реакции):



### **Практический раздел ПР.**

#### **II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Кинетика**

*Задание 2 (максимум 12 баллов, выставляемый балл Т).*

*Шкала оценивания (выставляемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

2.1 Скорость реакции при охлаждении с 80<sup>0</sup>С до 60<sup>0</sup>С снизилась в 4 раза. Температурный коэффициент реакции равен.....

- 1) 2;                    2) 4;                    3) 8;                    4) 16.

2.2 При температуре 80<sup>0</sup>С реакция заканчивается за 20 минут. Если температурный коэффициент реакции равен 2, то для прохождения реакции при температуре 50<sup>0</sup>С потребуется примерно....

- 1) 160 минут; 2) 1620 минут; 3) 100 минут; 4) 33 минуты.

2.3 Увеличение скорости химической реакции при увеличении температуры связывают в основном:

- 1) с увеличением концентрации молекул;
- 2) с увеличением доли активных молекул в системе;
- 3) с ростом скорости броуновского движения молекул;
- 4) с изменением давления в системе.

#### IV. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

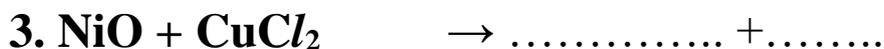
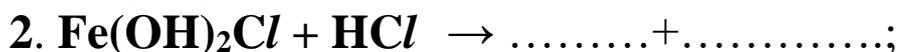
*Шкала оценивания:* максимально 20 баллов за два задания.

*Критерии оценивания:* правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

**Задание 3.** Раздел: Классы неорганических соединений. (максимум 9 баллов)

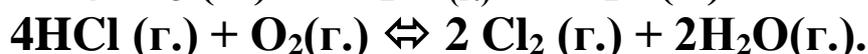
Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):



**Задание 4.** Раздел: Термодинамика. (максимум 11 баллов)

Выбрать реакции для которых функция при стандартных условиях  $\Delta S > 0$ :



Определить, будет ли первая реакция самопроизвольной при стандартной температуре, используя справочные данные.

Преподаватель  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ю.В. Зарянская

..... 01.....202.. г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> Кафедра физико-математических дисциплин
---	--

### **Билет №11**

**для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»  
 в форме зачетной работы**

#### **I. Теоретический раздел ТР.**

**Задание 1. Теоретические вопросы с краткими ответами.**

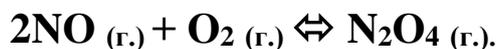
*Шкала оценивания (балл ТВ): максимум 8 баллов за краткий правильный ответ на два вопроса; минимум 4 балла за краткий правильный ответ на один вопрос.*

*Критерии оценивания: правильность ответа, знание основных понятий и законов химии, воспроизведение символьных записей законов и обозначений величин, знание единиц измерений и наименований величин, способность к поиску, анализу справочной информации*

**Записать формулировки (формулы) законов, дать определения понятий или величин:**

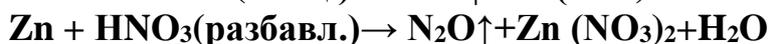
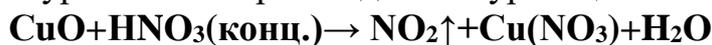
1.1 Влияние давления на смещение химического равновесия.

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



1.2 Особенности окислительно-восстановительных реакций (овр), окислитель, восстановитель.

Правила записи уравнений овр методом полуреакций на примере уравнений:



#### **Практический раздел ПР.**

**II. Тестовое задание 2 с выбором ответа Состоит из 3 тестовых вопросов по разделу Электрохимия**

**Задание 2 (максимум 12 баллов, выставляемый балл Т).**

*Шкала оценивания (выставляемый балл Т): максимум 4 балла за каждое задание;*

*Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа, способность к самостоятельному поиску и анализу справочной информации.*

**ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ~15 минут**

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

### 3.2.1 Выберите верные утверждения (несколько ответов)

- 1) металл является активным восстановителем в случае отрицательного значения электродного потенциала;
- 2) металл является активным восстановителем в случае положительного значения электродного потенциала;
- 3) более активные металлы располагаются правее атома Н в ряду напряжений;
- 4) более активные металлы располагаются левее атома Н в ряду напряжений.

### 3.2.2 К активным восстановителям можно отнести следующие металлы ...

- 1) Cu, Ag;      2) Zn, Pt;    3) Pt, Fe;      4) Zn, Al.

### 3.2.3 С разбавленной серной кислотой будут взаимодействовать металлы.....

- 1) Cu, Fe;    2) Au, Ag;    3) Ni, Pt;    4) Zn, Co.

**ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ~40-50 минут**

### III. Написание уравнений реакций и расчетная задача.

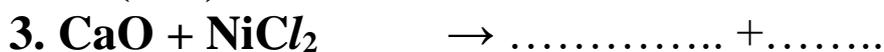
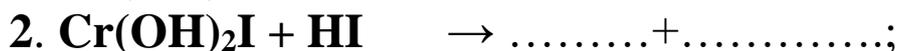
**Шкала оценивания:** максимально 20 баллов за два задания.

**Критерии оценивания:** правильность описания химических процессов, логичность и правильность решения, правильность ответа

#### **Задание 3. Раздел: Классы неорганических соединений. (максимум 8 баллов)**

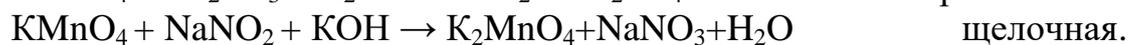
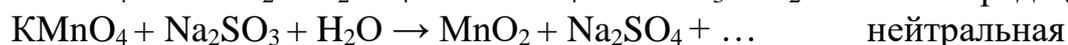
Укажите, к каким классам соединений относятся соединения в реакциях. Дайте им названия

Составьте уравнения реакций в ионном и молекулярном видах (не все реакции возможны):



#### **Задание 4. Раздел: Электролиты. (максимум 12 баллов)**

Записать полуреакции, определить коэффициенты, указать для полуреакций табличные значения стандартных электродных потенциалов, какие вещества являются окислителями и восстановителями.



Составить уравнение Нернста для полуреакций реакции (1).

Преподаватель  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ю.В. Зарянская

25.....20... г.

### 2.3 Перечень вопросов для самоконтроля по дисциплине «Химия»

При подготовке к зачету можно воспользоваться вопросами для самоконтроля.

#### 1 Основные законы и понятия химии

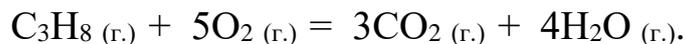
- 1.1 Дайте определения следующим понятиям: атом, элемент, молекула, простое вещество, сложное вещество.
- 1.2 Дайте современную формулировку периодическому закону Д.И. Менделеева.
- 1.3 Поясните, чем отличаются массы атомов и молекул от относительных атомных и молекулярных масс.
- 1.4 Объясните, каким образом можно рассчитать количества вещества для а) 5,6 г Fe; б) 18 г H<sub>2</sub>O; в) 100 мл H<sub>2</sub>O; г) 1 л CO<sub>2</sub> (при н.у.); г) 1 л NO<sub>2</sub> (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 HNO<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>.
- 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 м<sup>3</sup> 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  $\text{SO}_2$  до  $\text{SO}_3$  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

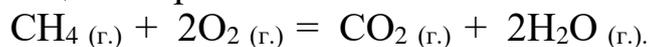


Укажите тип реакции.

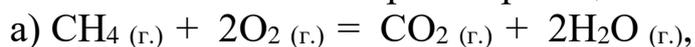
- 2.12 Зависит ли тепловой эффект реакции от числа и характера промежуточных стадий?

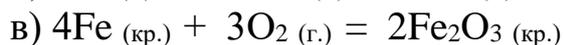
### 3 *Направленность химических процессов*

- 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  $\text{H}_2\text{O}$  из водорода  $\text{H}_2$  и кислорода  $\text{O}_2$ ;  
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





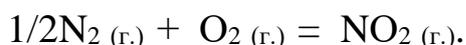
без проведения предварительных расчетов?

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 25<sup>0</sup>С



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<sub>2(г.)</sub>. Укажите, возможно ли протекание подобного процесса при температурах 25<sup>0</sup>С, 10<sup>0</sup>С, 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**

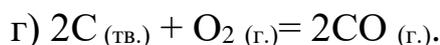
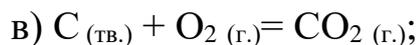
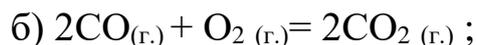
4.1 Объясните понятия: система, фаза, граница раздела фаз, гомогенные и гетерогенные реакции.

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;

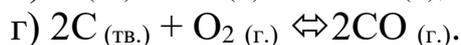
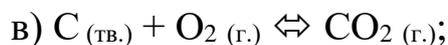
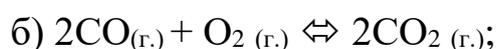
б) активно участвует в процессе, изменяет скорость реакции, претерпевает количественные и качественные изменения;

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

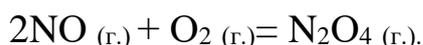
4.10 Дайте определения понятиям: обратимые реакции, прямая реакция, обратная реакция.

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;

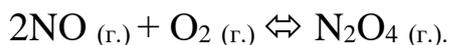
б) при уменьшении концентрации оксида азота NO в 2 раза;

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 %)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в 2М растворе, плотность которого  $1,12 \text{ г/см}^3$ .

5.6 Рассчитайте молярную концентрацию и молярную долю кислоты в растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с плотностью  $1,12 \text{ г/см}^3$  и массовой долей 30%.

5.7 Рассчитайте, сколько миллилитров  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . 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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ . Укажите силу электролитов. К каким классам соединений относятся приведенные вещества.
- 7.4 Покажите, каким образом происходит ступенчатая диссоциация в растворах слабых электролитов на примере  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . 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 Э<sub>1</sub> составляет  $\text{ПР}_1 = 5 \cdot 10^{-10}$ , а для электролита Э<sub>2</sub> –  $\text{ПР}_2 = 2 \cdot 10^{-30}$ . 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:  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{KCl}$ . 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:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . 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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ?
- 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:  

$$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$$

## 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  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ .
- 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  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{BH}_3$ , кристаллах  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KNO}_3$  и  $\text{Au}$ .
- 9.14 Назовите основные типы кристаллических решеток. Дайте им характеристику.
- 9.15 Хлор в кристаллическом состоянии обладает диэлектрическими свойствами и имеет температуру плавления  $-110^\circ\text{C}$ . К какому типу относится кристаллическая решетка вещества?
- 9.16 Поясните с чем связана аномально высокая температура кипения воды по сравнению с температурами кипения вещества  $\text{H}_2\text{S}$  ( $-61^\circ\text{C}$ ).

## **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  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

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:

$\text{MnO}$ ;  $\text{MnO}_2$ ;  $\text{MnO}_3$ ;  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .

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  $\text{SO}_3$ , из следующего списка:  $\text{KCl}$ ;  $\text{MnO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах.

### **3 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 <b>Компетенция</b> <b>ОПК-1, УК-1*:31-39,У1-У8, В1-В4</b>			

\*Часть компетенции

#### **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

	Вопрос в билете											
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	3	3	1	1	1	3,4	4	3	4	6	4	1
<b>2</b>	2	4	1	1,3	1	4	1	1	4	2	2,3,4	2
<b>3</b>	2	2	1	1	2	2	3	1	4	3	3	3
<b>4</b>	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  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small> <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small> <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

**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 концентрация раствора HI:

- 1) 0,001 и 0,002                      2) 0,002                      и 0,001                      3) 0,001 и 0,001                      4) 0,01 и 0,01  
моль/л.

№9. Наименее растворимое вещество имеет формулу и соответствующую запись функции ПР...

- 1)  $AgCl$ , ПР= $[Ag^+][Cl^-]$                       2)  $AgNO_3$ , ПР= $[Ag^+][NO_3^-]$   
3)  $Ag_2SO_4$ , ПР= $[Ag^+][SO_4^{2-}]^2$                       4)  $Ag_3PO_4$  ПР= $[Ag^+]^3[PO_4^{3-}]$

№10. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении ионнообменной реакции.....(дана схема уравнения без коэффициентов)



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

№11. Согласно схеме гальванического элемента  $Zn|Zn^{2+}||Pb^{2+}|Pb$ , ...

- 1) свинцовый электрод в процессе работы элемента растворяется                      2) цинк восстанавливается  
3) электроны движутся от свинцового электрода к цинковому                      4) цинковый электрод является анодом

№12.

На различной адсорбционной способности веществ основан метод количественного и качественного анализа, который называется ...

- 1) хроматографией                      2) полярографией  
3) голографией                      4) флюорографией

**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.**

**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.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### **Итоговый тест**

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

#### **Вариант №2**

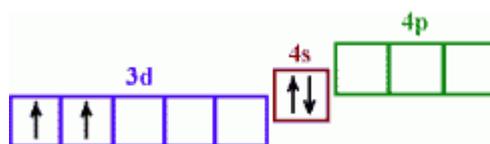
**№1** В 200 г сульфата никеля NiSO<sub>4</sub> содержится .....количества вещества.

- 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/см<sup>3</sup>) 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 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.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small>  <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small>  <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small>  <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

**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. ClO<sub>2</sub>                      2. Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>                      3. Cl<sub>2</sub>O<sub>6</sub>                      4. Cl<sub>2</sub>O

**№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<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>                                      2) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 3d<sup>5</sup> 4s<sup>1</sup>  
 3) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 3d<sup>4</sup> 4s<sup>2</sup>                                      4) 1s<sup>1</sup> 2s<sup>1</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>1</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>1</sup>

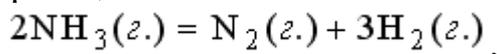
**№4.** Используя термодинамические справочные данные, определите изменение энтропии ΔS<sup>°</sup><sub>298</sub> (Дж/К) реакции при стандартных условиях:



Вещество	C <sub>(графит)</sub>	CO <sub>2(г)</sub>	CO <sub>(г)</sub>
S <sup>°</sup> <sub>298</sub> , Дж/(моль·К)	6	214	198

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

**№5.** Исходя из уравнения реакции

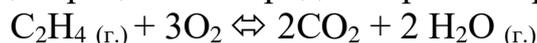


стандартная энтальпия образования аммиака равна \_\_\_\_\_ кДж/моль.

Вещество	N <sub>2(г)</sub>	H <sub>2(г)</sub>	NH <sub>3(г)</sub>
ΔH <sup>°</sup> <sub>298</sub> , 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  $\text{AlCl}_3$  по I степени

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

№9. Известна величина произведения растворимости (ПР) хлорида свинца. Растворимость (s)  $\text{PbF}_2$  равна  $s = \dots$ :

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

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

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , 2)  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ ; 3)  $\text{H}_2\text{TeO}_3$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

№11. ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряного и никелевого электродов, погруженных в растворы их сульфатов при стандартных условиях ( $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,234\text{В}$ ,  $E^0(\text{Ag}^{2+}/\text{Ag}) = 0,799\text{В}$ ), 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  <b>«Национальный          исследовательский ядерный университет          «МИФИ»</b>  НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Автоматизированные системы обработки          информации и управления</i> <small>(профиль подготовки)</small> <i>бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small> <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

### *Итоговый тест*

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

#### **Вариант №4**

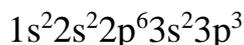
**№1** Степень окисления атома серы в молекуле в молекуле  $H_2SO_4$

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

**№2.** Спиновое 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.** Название химического элемента....., электронная формула которого:



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

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

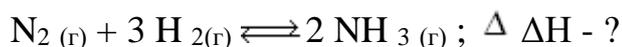


- 1 – при уменьшении температуры – вправо, при уменьшении давления - влево;  
 2 - при уменьшении температуры – влево, при уменьшении давления - вправо;  
 3 – при увеличении температуры – влево, при увеличении концентрации  $O_2$  – влево;  
 4 - при уменьшении температуры – влево, при уменьшении давления – влево.

**№5** При температуре  $50^\circ C$  продолжительность реакции равна 200 с. Температурный коэффициент реакции равен 2. При  $30^\circ C$  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 <sub>2(г)</sub>	H <sub>2(г)</sub>	NH <sub>3(г)</sub>
ΔH° <sub>298</sub> , 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) H<sub>2</sub>S; 4) HNO<sub>3</sub>; 5) HNO<sub>2</sub>; 6) CH<sub>3</sub>COOH.

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

**№8.** В лаборатории имеются растворы солей KNO<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl. В водном растворе соли..... рН>7. Добавление индикатора фенолфталеинового приведет к окрашиванию выбранного раствора в ..... цвет

- 1) KNO<sub>3</sub>, 2) FeCl<sub>3</sub>, 3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 4) NH<sub>4</sub>Cl.

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

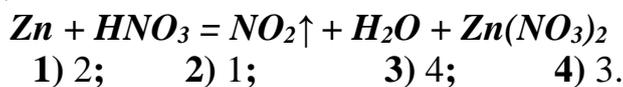
**№9** При T=298K константа диссоциации муравьиной кислоты равна 2,0·10<sup>-4</sup>. Степень диссоциации ее в растворе составит 4 % при концентрации, равной ...

- 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 BaSO<sub>4</sub> и KNO<sub>3</sub>. Исходными реагентами являются ..... (выберите номера двух необходимых реагентов)

- 1) KNO<sub>2</sub>, 2) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 3) BaSO<sub>3</sub>, 4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 5) BaS

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



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

- 1) потенциметрией 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	Выполнение творческого задания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	Л1, 2 час.	} ПР1, 2 час.		0,5 час.				
<b>2</b>	Л2, 2 час.			0,5 час.				
<b>3</b>	Л3, 2 час.	} ПР2, 2 час.		0,5 час.				
<b>4</b>	Л4, 2 час.			0,5 час.			<b>ДЗ1 (Ч.1) 2 час.</b>	
<b>5</b>	Л5, 2 час.	} ПР3, 2 час.		0,5 час.				
<b>6</b>	Л6, 2 час.			0,5 час.				
<b>7</b>	Л7, 2 час.	} ПР4, 2 час.		0,5 час.				<b>ТВ3, 5,5 час.</b>
<b>8</b>	Л8, 2 час.			0,5 час.			<b>ДЗ2, 3 час.</b>	
<b>9</b>	Л9, 2 час.	ПР5, 4 час.		0,5 час.				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10		ПР6, 2 час. (АКР1, 2час.)	ЛР1 (I), 4 час.		ЛР1, 3 час.	АКР1 4 час.	Д31 (Ч.2)  1 час.	
11			ЛР1 (II), 4 час.					
12		ПР7, 4 час.	ЛР2 (I), 4 час. (Т1)		ЛР2, 3 час.	Т1, 2 час.	Д33, 3 час.	
13			ЛР2 (II), 4 час. (Т1)					
14		ПР8, 2 час.	ЛР3 (I), 4 час. (Т2)		ЛР3, 3 час.	Т2, 2 час.		
15			ЛР3 (II), 4 час. (Т2)				Д34, 4 час.	
16		ПР9 2 час.	ЛР4 (I), 4 час.		ЛР4, 3 час.		Д35, 3 час.	
17			ЛР4 (II), 4 час.				Д36, 4 час.	
18								

Всего (час)	18	18	16	4,5	12	8	20	5,5
	Аудиторные занятия (в час.)– 52.			Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета – 7 час.				
				СРС - (в час.)– 56.				

### Обозначения:

*Л*-лекционное занятие, *ПР* – практическое занятие; *ДЗ* - домашнее задание; *ТвЗ* – Творческое задание – теоретическая исследовательская работа.

*ЛР(I), (II)* –лабораторные занятия для *I* и *II* подгрупп студентов (при численности более 16 студентов группа может делиться на подгруппы);

*КР* – контрольная работа, проводится во время практических занятий;

*Т* - тестовая работа, проводится во время лабораторных занятий;

для домашних заданий, творческого задания, конспекта указаны сроки сдачи.

Тема творческого задания выдается на 2-ой неделе, варианты *ДЗ* – не позднее, чем за 2 недели до срока сдачи.