

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 25.02.2026 14:58:12
Уникальный программный ключ:
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Новоуральский технологический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол №3 от 24.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Химия"

Направление подготовки (специальность)	<u>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</u>
Профиль подготовки (специализация)	<u>Промышленная электроника</u>
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения	очная

г. Новоуральск, 2022

Дисциплина изучается на 1 курсе (1 семестр)

Трудоёмкость изучения дисциплины «Химия» :

Курс	1
Семестр	1
Трудоемкость, ЗЕ	5
Трудоемкость, час.	180
Аудиторные занятия, в т.ч.:	72
- лекции	30
- практические занятия	24
- лабораторные работы	18
Самостоятельная работа	72
Контроль	36
Занятия в интерактивной форме	- (согласно РУП)
Форма итогового контроля	Экзамен (Э)

Рабочая программа предназначена для обучения направления подготовки 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» набора 2022 г.

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

Учебная программа составлена ст.преподавателем кафедры «Физико-математических дисциплин», Зарянской Юлией Валерьевной

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	10
3.1 Компетенции	10
3.2 Воспитательный потенциал дисциплины	19
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
4.1 Структура дисциплины «Химия».....	21
4.2 Содержание дисциплины «Химия».....	22
5 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ...	36
6 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ	44
7 УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	79
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	89
Лист актуализации рабочей программы.....	93
<i>Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.....</i>	<i>94</i>
<i>Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	<i>100</i>
<i>Приложение 3. Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине « Химия».....</i>	<i>102</i>
<i>Приложение 4. Фонд оценочных средств.....</i>	<i>106</i>
<i>Приложение 5. Календарный план дисциплины.....</i>	<i>107</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 НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» и уровню высшего образования «Бакалавриат», утвержденного **Ученым советом университета** (протокол №18/03 от 31.05.2018 г.) и актуализированного решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №21/11 от 27.07.2021 г.);

- Образовательной программы для направления подготовки 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника», профиля подготовки бакалавров «Промышленная электроника»;

- **компетентностной модели выпускника, завершившего обучение по бакалаврской программе**, соответствующей требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 11.03.04, профиль «Промышленная электроника», уровень образования - бакалавриат.

- **рабочего учебного плана (РУП)** по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" профиля подготовки бакалавров «Промышленная электроника» (для очной формы обучения).

1.2 Перечень сокращений

ОС НИЯУ МИФИ - Образовательный стандарт высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и электроника» (квалификация - бакалавр).

ОП ВО – образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и электроника», профиль подготовки «Промышленная электроника» (с присвоением квалификации - бакалавр).

РУП – рабочий учебный план направления подготовки 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" (бакалавр), очная форма обучения.

УК – универсальная компетенция.

УКЕ – универсальная естественно-научная компетенция.

ВК – воспитательная компетенция

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

ИДК – индикатор достижения компетенций.

1.3 Цели изучения дисциплины «Химия»

1.3.1 Цели изучения дисциплины «Химия»

Основными целями освоения дисциплины «Химия» являются следующие:

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

анализа эмпирически полученных данных.

1.3.2 Образовательно-профессиональные требования к будущей трудовой деятельности выпускника направления подготовки 11.03.04

Цели изучения дисциплины «Химия» обусловлены профессиональными требованиями к деятельности выпускника, описанными в стандартах и документах: Профессиональные стандарты (24.033, Атомная промышленность; 29.015 – Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования), ОС НИЯУ МИФИ и ОП высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (бакалавр) профиля «Промышленная электроника», Компетентностная модель выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата - направление подготовки 11.03.04.

1.3.2.1 Области профессиональной деятельности выпускников

- ✦ 24. Атомная промышленность;
- ✦ (29) Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;

1.3.2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников

- ✦ материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки; диагностическое и технологическое оборудование;
- ✦ математические модели, алгоритмы решения типовых задач;
- ✦ современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.
- ✦ материалы и компоненты твердотельной электроники;
- ✦ узлы и функциональные блоки изделий электронных приборов и устройств;
- ✦ технологические процессы и оборудование производства и испытания изделий электроники; контрольно-измерительная аппаратура;
- ✦ технологическое оборудование для проведения сборочно-монтажных работ;
- ✦ конструкторско-технологическая и сопроводительная документация.

1.3.2.3 Типы задач профессиональной деятельности

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

- ✦ проектно-конструкторские;
- ✦ монтажно-наладочные.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

2.1 Место дисциплины в структуре ОП ВО

В соответствии с образовательной программой ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" профиля подготовки бакалавров «Промышленная электроника» и РУП для очной формы обучения данная учебная дисциплина входит в состав обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины» (дисциплина Естественно-научного модуля, индекс в РУП «Б1.О.02.03»).

2.2 Пререквезиты

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

Изучение дисциплины по РУП осуществляется в первом семестре I курса.

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

- разделов *математики*, таких как линейная алгебра, планиметрия и стереометрия, основы теории вероятности и математической статистики.

Студент должен уметь строить графики и анализировать изменение простейших математических функций (линейная, степенная, логарифмическая, экспоненциальная); уметь решать математические уравнения, производить численные расчеты и оценку порядка значения рассчитываемой величины;

- разделов курса «Физика»: молекулярная физика, термодинамика, атомная физика, ядерная физика; электричество. Студент должен знать и уметь использовать фундаментальные законы и понятия физики, иметь представление о молекулярно-кинетической теории, об основных законах и понятиях молекулярной физики и термодинамики, о строении и составе атома и ядра, о законах электростатического и электромагнитного взаимодействия.

2.3 Коррективы

Компетенции, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Химия»:

- ✓ необходимы для лучшего понимания явлений и процессов, рассматриваемых в курсе физики (дисциплина Б1.О.02.02 *Естественно-научного модуля*). Используя различные методы познания, дисциплины естественно-научного цикла предназначены для воссоздания современных представлений о целостной картине мира, находящегося в эволюционном развитии.
- ✓ востребованы при освоении учебного материала наукоемких технических дисциплин общепрофессионального и профессионального модулей;
- ✓ развивают умение выпускника различать естественно-научное содержание проблем в будущей профессиональной деятельности, способствующее грамотному решению инженерных задач и выполнению трудовых функций;
- ✓ позволяют ориентироваться в постоянно обновляемом и модернизируемом технологическом обеспечении профессиональной

деятельности.

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

Приобретенные познания и практические навыки при рассмотрении физико-химических свойств веществ, взаимосвязи строения со свойствами материалов окажутся востребованы при изучении дисциплин направления - «Материалы электронной техники», «Физические основы электроники», других профессиональных дисциплин, ориентированных на рассмотрение свойств, получения материалов электроники и наноэлектроники, особенностей технологических процессов; позволят обосновано подходить к выбору материалов при организации технологических процессов в последующей профессиональной деятельности выпускника

Изучение основных законов и понятий электрохимии, связанных с понятиями: «ионообменные процессы», «окислительно-восстановительные процессы», «электрохимия», «гальванические элементы», «электродные потенциалы», «коррозия», будет способствовать развитию представлений студента о свойствах проводников первого и второго рода, об области применения химических источников электроэнергии, о способах преобразования различных видов

энергии в электрическую. Знакомство с коррозионными свойствами металлов, способами защиты позволит более обосновано подходить к выбору материалов при организации технологических процессов в последующей профессиональной деятельности выпускника.

При освоении дисциплины «Химии» в связи со спецификой дисциплины развиваются навыки по сбору, обработке, анализу справочной научно-технической информации, которые необходимы при изучении любой профессиональной технической дисциплины, а также в дальнейшей профессиональной деятельности. При выполнении лабораторного практикума по химии студенты знакомятся с методами исследования изучаемого объекта, проводят экспериментальные исследования, составляют описания исследований, анализируют и систематизируют накопленные экспериментальные данные, что способствует получению и развитию научно-исследовательских и иных профессиональных компетенций.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Данный раздел устанавливает соотношение между планируемым результатом в данной учебной дисциплине (УД), индикаторами достижения компетенций (ИДК) и в образовательной программе (ОП) по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

3.1. Формируемые компетенции и планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «Химия» студент должен обладать следующими универсальными, общепрофессиональными компетенциями (Таблица 1). Формируемые компетенции взаимосвязаны с некоторыми задачами будущей профессиональной деятельности выпускника.

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Универсальная естественнонаучная компетенция*
--

УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
		У-УКЕ-1	Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
		В-УКЕ-1	Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Общепрофессиональные компетенции выпускников *

ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	З-ОПК-1	Знать: Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам
		У-ОПК-1	Уметь: Умение применять основные положения законов высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности

		В-ОПК-1	Владеть: Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	З-ОПК-2	Знать: Знание типовых методов физических измерений
		У-ОПК-2	Уметь: Умение анализировать и обрабатывать данные физического эксперимента и представлять их в ясной и удобной форме
		В-ОПК-2	Владеть: Владение навыками обращения с типовыми приборами для электронно-физических и электротехнических измерений

*** - в соответствии с образовательным стандартом ОС НИЯУ МИФИ, Компетентностной моделью выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата (направление подготовки 11.03.04).**

**** – изучение дисциплины «Химия» является этапом формирования компетенции, компетенция реализуется совместно с другими дисциплинами ОП высшего образования (подробнее РУП направления подготовки 11.03.04).**

Учитывая формируемые компетенции в результате освоения дисциплины «Химия» студент должен:

а) ЗНАТЬ

- фундаментальные химические законы природы, основные химические понятия, представления и определения; области и границы применения законов в практической деятельности;
- 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;
- классификацию и номенклатуру основных классов неорганических веществ и некоторых классов органических веществ; классификацию химических реакций;
- методы решения типовых химических задач по разделам дисциплины,

правила составления ионно-обменных и окислительно-восстановительных реакций,

- некоторые методы экспериментальных химических исследований и измерений, назначение и принцип действия некоторых электроизмерительных 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);

- общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики;

- о фундаментальном единстве естественных наук, а также о месте и роли химии в понимании целостной картины природы; о незавершенности познания мира методами естествознания и их эволюции; 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

2) УМЕТЬ:

а) 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;

б) 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;

в) составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных процессов; устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических и органических соединений;

г) 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;

д) 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;

е) 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;

ж) оформлять текстовую документацию (оформление Творческого задания, составление опорных конспектов, письменных отчетов о лабораторных работах) в соответствии со стандартом организации СТО НТИ-2-2017 [7.3.2.8];

з) 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;

и) плодотворно работать в команде, при выполнении творческих заданий, а так же лабораторных работ, во время дискуссионного обсуждения изучаемых разделов дисциплины; проявлять тактичность и терпимость по отношению к сокурсникам.

3) Владеть

а) 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.

б) 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.

в) 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.

г) навыками самоорганизации и самообучения; преодоления гносеологических проблем в процессе обучения;

д) навыками командной работы при выполнении общих заданий самостоятельной работы, дискуссионном обсуждении лекционного материала, совместного решения практических задач, выполнении лабораторных работ по химии.

Компетенции ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2, УКЕ-1 носят интегральный характер и реализуются различными дисциплинами ОП ВО. Ниже приведены некоторые дисциплины, совместно с которыми происходит формирование компетенций (полный список дисциплин приведен в РУП направления подготовки 11.03.04).

3.2 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин (согласно рабочей программе воспитания в НТИ НИЯУ МИФИ, 2021 г.):

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	В 14 формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее

	<p>избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду</p>	<p>социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</p>
	<p>В 15 формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии</p>	<p>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора 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>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика» для:</p> <p>- формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p> <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин</p>

		<p>обще профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none">- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
--	--	---

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в течение 1 курса (1 семестр).

Общая трудоемкость дисциплины составляет **53Е, 180 час.**

4.1 Структура дисциплины «Химия»

Раздел	Название раздела учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8		9
1	Введение. Основные понятия, термины и законы химии	1	1-2	3	2	-	1,2		ДЗ1(Ч1)- 3
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Модели строения атома. Химическая связь.	1	2-7	8	6	-	19,8		Тв3-5, ДЗ2-7, КР1-6.
3	Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	1	7-9	2	3	4	8,6		ДЗ1(Ч2)-9; КР2-10 Защита ЛР (УО)
4	Основные закономерности протекания реакции. Термодинамика. Кинетика	1	9-13	6	5	4	12,6		ДЗ3-11, ДЗ4-14, Т1-(12-13) Защита ЛР (УО)
5	Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства. Методы аналитической химии, химическая идентификация веществ	1	13-17	7	4	8	17,4		ДЗ5-16, ДЗ6-17, КР3-16 Т2-(14-15) Защита ЛР (УО)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	1	18	3	4	2	9	ДЗ7-18 Защита ЛР (УО)
7	Электрохимические процессы и технологии. Химические источники питания, накопители энергии на основе аккумуляторов. Электролиз. Коррозия металлов	1	18	1	-	-	4	К - 18
	Итого:	1		30	24	18	72	
Промежуточная аттестация в форме экзамена, контроль согласно РУП – 36 час.								

Примечания и обозначения.

- Количество недель (столбец 4), отведенных на изучение разделов указано по распределению лекционных занятий в течение семестра.
- ДЗ-контроль за выполнением письменного домашнего задания: контролируются сроки и правильность выполнения. (В таблице указаны сроки сдачи задания, варианты заданий выдаются студентам минимум за 3-4 недели до сдачи),
- КР – письменная контрольная работа,
- ТвЗ – творческое задание – теоретическая исследовательская работа (представление электронных презентаций, дискуссия на практическом занятии ПР5 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 по индивидуальному графику,

2) качество выполнения:

- по анализу отчета о лабораторной работе,

- по анализу уровня освоения материала - защита лабораторной работы (устный опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе, приведенным в методических руководствах п. 7.3.1, дискуссия по теме ЛР);

- по результатам тестирования (Т1 и Т2),

Информация о проведении лабораторного практикума приводится в календарном плане дисциплины (Приложение 5) и п. 4.2.3.

- 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 – ДЗ1(Ч1) и ДЗ1(Ч2) – являются сводными и выполняются по нескольким разделам дисциплины.

4.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

4.2.1 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «ХИМИЯ» – 30 часов

Неделя	Лекция	Часы	Темы лекционных занятий
1	2	3	4
1	Л1	0,5	<p><i>Вводная лекция. Цели курса «Химия»</i></p> <p>Химия как естественно-научная дисциплина. Предмет химии, взаимосвязь с другими науками. Успехи химии в течение последних десятилетий и характеристика ее современного состояния. <i>Важнейшие проблемы современной химии. Обзор типов физико-химических процессов в основе технологий.</i></p> <p>Роль химии в подготовке бакалавров направления 11.03.04. профиля «Промышленная электроника», в будущей профессиональной деятельности выпускника с учетом ее областей, типов, объектов.</p> <p>Общий объем часов, порядок изучения, календарный план дисциплины, требования текущего рейтингового контроля, форма промежуточной аттестации по дисциплине, виды самостоятельной и контактной работы студентов, контрольные мероприятия. Учебники и другие пособия. Источники литературы: ЭБС, библиотека НТИ НИЯУ МИФИ, методические пособия и руководства, возможность дистанционного доступа.</p>
1-2	Л1, Л2	2,5	<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
2-3	Л2, Л3	3	<p><i>Представления о строении атома</i></p> <p>Классические модели строения атома (Резерфорда, Бора). Корпускулярно-волновая двойственность природы элементарных частиц. Современные квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали: форма, энергия, ориентация в пространстве. Электронные конфигурации атомов. Электронно-графические формулы.</p> <p>Правила Паули, заполнения электронных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы минимума энергии, Хунда, правило Клечковского.</p>
5	Л4	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. Закономерности изменения радиуса атомов, потенциала ионизации, энергии сродства, электроотрицательности, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств, реакционной способности. Структура таблицы Д.И. Менделеева. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы. Электронные s-, p-, d-, f- семейства элементов.</p>
5-6	Л4 Л5	2	<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). Геометрия простейших молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Полимеры: особенности строения; реакции полимеризации, поликонденсации.</p>

1	2	3	4
6-7	Л5-Л6	2	<i>Химическая связь</i> Ионная связь, металлическая связь, водородная: механизм образования, свойства связи. Агрегатное состояние веществ. Межмолекулярная химическая связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Типы кристаллических решеток: взаимосвязь строения и физико-химических свойств.
7	Л6	1	<i>Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений</i> Составление уравнений химических реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Общие свойства основных классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ. Характеристика металлов и неметаллов. Классификация оксидов и гидроксидов, их свойства, номенклатурные названия. Оксиды (кислотные, основные, амфотерные). Общие свойства, способы получения основных гидроксидов.
9	Л7	1	<i>Химия элементов и веществ</i> Общие свойства, способы получения кислотных и амфотерных гидроксидов. Соли: классификация, общие свойства, номенклатура, растворимость, способы получения средних, кислых и основных солей.
9-10	Л7-8	2	<i>Общие закономерности протекания химических процессов: энергетика химических процессов и термодинамика</i> Основные задачи термодинамики. Термодинамическая система. Параметры системы. Функции состояния системы. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия системы, энтальпия. Энтальпия образования веществ. Стандартная энтальпия образования веществ. Изменение энтальпии в ходе процесса. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и термохимические расчеты.
10	Л8	1	<i>Направленность химических процессов</i> Энтропия системы. Стандартная энтропия. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Направленность процессов. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Обратимые и необратимые реакции. Прогнозирование принципиальной возможности протекания процессов. Влияние температуры на направление реакции. Второе и третье начала термодинамики.

1	2	3	4
11	Л9	2	<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. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции.</p>
13	Л10	1	<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>
13 - 14	Л10 - Л11	2	<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, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов (нормальная концентрация), мольная доля. Закон эквивалентов. Дисперсные системы, их характеристики.</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>

1	2	3	4
14 - 15	Л11 - Л12	2	<p><i>Растворы электролитов</i></p> <p>Закон разбавления Оствальда для слабых электролитов. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов. Особенности поведения растворов сильных электролитов. Активность ионов.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Способы экспериментального определения значения величины рН. Титриметрический метод химического анализа.</p>
15, 17	Л12 - Л13 Л13	2 1	<p><i>Растворы электролитов</i></p> <p>Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Растворимость. Произведение растворимости.</p> <p>Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза. Положительное и отрицательное действие процесса гидролиза.</p> <p><i>Растворы неэлектролитов</i></p> <p>Особенности поведения растворов неэлектролитов. Законы Рауля.</p>
18	Л14	1	<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.</p>
17 - 18	Л14 Л15	2	<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>

1	2	3	4
			Электролиз. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея. Электрохимические методы получения чистых металлов.
18	Л15	1	<i>Избранные вопросы химии</i> Химическая идентификация и анализ веществ. Аналитическая химия: аналитический сигнал; некоторые методы качественного, количественного анализа; некоторые химические, физико-химические, физические методы анализа. Химия и экология.

4.2. 2 Практические занятия (ПР) – 24 час.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ – 24 ЧАС.

Неделя семестра, количество часов	Раздел курса. Порядковый номер занятия	Тема практического занятия	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
2, 2 час.	Раздел1. ПР1	Основные количественные законы химии. Газовые законы. Простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения
4, 4 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-f-элементы.	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения практических задач

1	2	3	4
6, 2 час.	Раздел2. ПР4	Контрольная работа №1 «Строение атома. Электронная конфигурация атома. Квантовые числа. Типы химической связи» (1 час). Химическая связь (1 час.): ковалентная связь, ионная, водородная связи. Примеры образования связи для простейших атомов и молекул.	КР1 (1 час)
8, 2 час.	Раздел3. ПР5	Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Реакционная способность веществ. Ионно-обменные реакции. Кислотно-основные свойства веществ.	Дискуссия по теме ТвЗ (творческого задания)
8, 2 час.	Раздел4. ПР6	Контрольная работа №2 (1 час). «Основные классы неорганических веществ. Расчеты по химическим уравнениям. Законы химии». Термохимические и термодинамические расчеты. Тепловой эффект реакции. Термодинамические функции состояния системы. Направленность процессов, самопроизвольность реакций.	КР2 (1 час)
10-12, 4 час.	Раздел4. ПР7-8	Кинетика. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение. Зависимость скорости реакции от температуры: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения практических задач

1	2	3	4
12, 2 час.	Раздел5. ПР9	Растворы: способы выражения концентраций; методы перехода от одних способов выражения концентраций к другим. Закон эквивалентов. Химическое равновесие в растворах электролитов. Водородный показатель.	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения практических задач
14, 2 час.	Раздел5. ПР10	Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Особенности сильных и слабых электролитов. (1,5 час.) Законы Рауля для растворов электролитов и неэлектролитов. (0,5 час.)	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов
16 1 час.	Раздел5. ПР11	КР3. Растворы: основные характеристики и свойства (1 час.)	КР3 (1 час)
16-18, 3 час.	Раздел6. ПР11- ПР12	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.	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения практических задач

4.2.3 Лабораторные работы – 18 час.

В течение семестра студенты выполняют 4 лабораторные работы (4 час. на каждое лабораторное занятие) по различным разделам курса. На первом лабораторном занятии студенты знакомятся с правилами поведения в лаборатории, правилами техники безопасности при

проведении химических работ. Лабораторный практикум осуществляется в специализированной лаборатории химии (ауд. 114), оснащенной необходимыми реактивами, приборами, устройствами, средствами личной безопасности для выполнения работ. В зависимости от численности группа может быть разделена на две подгруппы. В течение 5-го лабораторного занятия (2 час.) в лаборатории химии проводятся демонстрационные опыты с обсуждением результатов экспериментов (интерактивное занятие).

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

Виды лабораторных работ по 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.)	Раздел 3 ЛР1	Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Опрос по контрольным вопросам работы Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия

1	2	3	4
12,13 (4 час.)	Раздел 4 ЛР2	Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия	T1 Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия
14,15 (4 час.)	Разделы 5,7 ЛР3	Определение водородного показателя титриметрическим и электрохимическим методами	T2 Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия
16,17 (4 час.)	Раздел 5 ЛР4	Гидролиз солей	Опрос по контрольным вопросам работы Дискуссия
18 (2 час.)	Раздел 6 ЛР5	Демонстрационные опыты по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	Обсуждение результатов экспериментов, дискуссия

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

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

При необходимости для проведения лабораторных работ в дистанционном режиме разработаны интерактивные пособия [7.3.1.8-7.3.1.10] по разделам дисциплины:

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

Подготовленность студента к выполнению лабораторных работ

осуществляется путем устного опроса (по контрольным вопросам методических пособий - работы ЛР1, ЛР4) или в форме тестового контроля (работы ЛР2-ЛР3).

Тестовые работы проводятся по следующим темам курса:

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

Для более глубокого изучения наиболее сложной для студентов темы «Окислительно-восстановительные реакции (овр)» проводится лабораторное занятие ЛР5, на котором в интерактивной форме объясняется учебный материал. Проблемное занятие осуществляется в форме дискуссии, интерактивного взаимодействия обучающихся, направляемых преподавателем на решение проблемы. Для лучшего восприятия и понимания процессов:

- проводятся демонстрационные опыты по теме работы;
- на наглядном примере экспериментально осуществляемых реакций объясняются правила составления овр, устанавливается связь между направленностью овр и значениями электродных потенциалов.

4.2.4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ –72 час.

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

Таблица 3 **Виды самостоятельной работы, трудоемкость**

Виды самостоятельной работы; разделы курса	Часы
1	2
1 Проработка текущего теоретического учебного материала:	0,2 час./нед.;
2 Подготовка к лабораторным работам: ЛР1-ЛР5.	3 час./работу
3 Подготовка к контрольным аудиторным работам: - КР1 «Строение атома. Электронная конфигурация атома. Квантовые числа. Типы химической связи» / Раздел 2; - КР2 «Основные классы неорганических веществ. Расчеты по химическим уравнениям. Основные законы химии»/ Раздел 3. - КР3 «Растворы: основные характеристики и свойства»/ Раздел 5.	-4 час.; -4 час.; -4 час.
4 Подготовка к тестовым аудиторным работам: - Т1 «Термодинамика, кинетика, скорость реакции и способы ее регулирования, принцип Ле Шателье»./ Раздел 4; -Т2 «Способы выражения концентрации растворов, кислотность среды, водородный показатель, простейшие расчеты по химическим уравнениям, закон эквивалентов, химическая идентификация (химический объемный метод анализа)./ Разделы 5, 7.	-2,8 час.; -2,6 час.;
5 Выполнение семи домашних заданий: - ДЗ1. Кислотно-основные свойства элементов. Основные законы и понятия. Расчеты по химическим уравнениям. Генетическая связь основных классов неорганических соединений./ Разделы 1 (ДЗ1. Ч1), 3 (ДЗ1. Ч2) .	4 час.
- ДЗ2. 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.	4 час.
-ДЗ3. Термодинамика. Термохимия. Расчет	3 час.

термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов. / Раздел 4.	
- Д34. Кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. / Раздел 4.	3 час.
- Д35. Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов./ Раздел 5.	4 час.
- Д36. Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля. / Раздел 5.	3 час.
- Д37. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия / Раздел 6.	3 час.
6 Выполнение творческого задания – теоретической исследовательской работы по теме «Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы. Биополимеры. Физико-химические исследования в области синтеза и применения материалов нанoeлектроники и микроэлектроники». / Раздел 2.	10 час.
7 Составление конспекта по теме «Аналитическая химия: химическая идентификация и анализ веществ. Некоторые методы качественного, количественного анализа; особенности химических, физико-химических, физических методов анализа»./ Раздел 7.	4час.

Студенты регулярно информируются преподавателем о видах самостоятельной работы (в начале учебного семестра, повторно в течение семестра согласно графику работ; студентам предоставляется информация (в печатном и/или электронном форматах) с указанием видов работ, сроков их выполнения, критериями оценивания.

4.2.5 Дополнительные виды самостоятельной работы с целью повышения рейтинга

Студентам, желающим расширить свой кругозор, получить более глубокие знания и представления о современном развитии химии, повысить учебный рейтинг и уровень успеваемости, стремящимся впоследствии получить степень магистра, может быть предложено выполнение теоретической исследовательской работы, имеющей профессиональную направленность по следующим темам:

- современные достижения химии в областях электроники,

микроэлектроники, наноэлектроники;

- золь-гельные химические методы получения наноматериалов;
- современные физико-химические методы исследования строения, состава, структуры материалов, используемых в электронике;
- успехи химии в получении полупроводниковых материалов, особенности строения полупроводников;
- научные открытия современной химии.

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

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

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

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

5 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» используются различные образовательные технологии: При реализации программы дисциплины «Физика» используются различные образовательные технологии:

- Проблемное обучение;
- Дискуссия;
- «Мозговой» штурм;
- Опережающая самостоятельная работа;
- Работа в команде
- Тестирование;
- Проектный метод;
- Выполнение творческих заданий;

		Консультации	<p>Опережающая самостоятельная работа</p> <p>Диалог-собеседование, дискуссия</p>	
1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
		<p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа студента</p> <p>Консультации</p>	<p>Опережающая самостоятельная работа Проблемное обучение Дискуссия Работа в команде Тестирование</p> <p>Выполнение ДЗ Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа</p> <p>Диалог-собеседование</p>	6,3
5	5 Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства	<p>Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Лабораторные работы</p>	<p>Проблемное обучение</p> <p>Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм – решение задач</p> <p>Проблемное обучение Дискуссия Опережающая самостоятельная работа Работа в команде Тестирование</p>	19

1	2	3	4	5
7	7 Методы аналитической химии, химическая идентификация веществ	Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции Самостоятельная работа студента Консультации	Проблемное обучение Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа Подготовка опорного конспекта Диалог-собеседование	1 2

*Указано количество часов только исходя из часов аудиторной и самостоятельной работы.

Консультации проводятся в течение семестра по графику консультаций кафедры физико-математических дисциплин из расчета не менее 1 час. в неделю.

Краткое описание образовательных технологий, используемых для формирования компетенций:

- Реализация компетентного подхода, направленность на подготовку студента к будущим трудовым функциям предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных (в том числе дистанционных) форм проведения занятий, предполагающих обратную связь между преподавателем и студентами, студентами внутри группы, достигающих результатов обучения совместно в команде.
- Аудиторные занятия (72 час. – контактная работа) проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий.
- Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на проблемном методе обучения, при котором учащиеся являются не пассивными слушателями, а участниками, вовлеченными в изучение материала по поставленной проблеме. Вопросы преподавателя

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

- При проведении лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области химии, развитие творческой инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной научно-технической литературы, навыков выполнения экспериментальной работы и оформления технической документации.
- Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом поддерживается стремление учащихся к самостоятельному принятию решений в процессе обучения. Роль преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. Разработаны интерактивные пособия для проведения ЛР по некоторым разделам в дистанционной форме.
- Самостоятельная работа студентов (72 час.) подразумевает:

- рассмотрение текущего лекционного и практического материала с использованием рекомендуемой литературы (учебников и методических пособий по дисциплине);
 - подготовку к лабораторному практикуму,
 - выполнение домашних заданий;
 - выполнение творческих заданий ТвЗ: проектная теоретическая исследовательская работа с учетом компетенций профессиональной подготовки будущего выпускника и его последующих трудовых функций;
 - подготовку к контрольным и тестовым работам.
- Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в пп. 4.2.4.

- Для повышения уровня знаний студентов по дисциплине «Химия», активизации развития личностных качеств, обучающихся в течение семестра, организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций преподавателей кафедры физико-математических дисциплин). Во время консультационных занятий при личном общении в форме диалога или дискуссии:

-проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;

-разъясняются методы, алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;

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

При проведении лабораторных занятий «Химия» используются следующие формы обучения:

Таблица 4

Трудо-емкость	Темы лабораторных занятий	форма
<i>1 семестр</i>		
18 час.	1. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. 2. Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия. 3. Определение водородного показателя титриметрическим и электрохимическим методами. 4. Гидролиз солей. 5. Окислительно-восстановительные реакции. 6. Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода. 7. Определение числа Фарадея.	Работа в команде Проблемное обучение Дискуссии Тестирование Демонстрационные эксперименты

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

6 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ

В данном разделе приводятся средства для контроля уровня текущей успеваемости и достижения ПР УД.

6.1 СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ - 1 семестр

Для текущего контроля и оценки успеваемости студентов используются: комплекты вариантов контрольных работ КР1-КР3, тестовых работ Т1, Т2, домашних заданий Д31-Д37, требования к выполнению творческого задания, конспекта по разделам и темам, приведенным в п.4.2.4; критерии оценивания работ.

Варианты домашних заданий и рекомендации к их выполнению представлены в методических указаниях для СРС [7.3.2].

В качестве примеров ниже приведены некоторые варианты заданий.

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

6.1.1.1 Выполнение домашних заданий ДЗ1-7

Для закрепления и углубления знаний студенты выполняют в течение семестра 7 домашних задания (содержащих по 4-6 задач каждое) по различным темам дисциплины (п. 4.2.4):

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

- Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля. (ДЗ6).
- Окислительно-восстановительные реакции. (ДЗ7).
- Домашние задания выдаются по вариантам за 3-4 недели до срока сдачи. (варианты формируются на усмотрение преподавателя, число заданий может варьироваться в зависимости от исходного уровня подготовки обучающихся).

Сроки выполнения домашних заданий приведены в п. 4.1 и в календарном плане дисциплины (Приложение 5). Работы выполняются письменно в отдельных тетрадях, либо оформляются на листах формата А4 согласно требованиям СТО [7.3.2.8].

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

Таблица 5 Показатели, критерии и шкала оценивания ДЗ

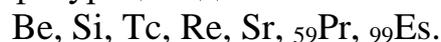
Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3
Компетенции*: ОПК-1 УКЕ-1 УК-1 УК-2	Своевременность выполнения (max – 0,25 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,25 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,1 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы (max – 0,25балл)	<i>Работа грамотно и аккуратно выполнена – 0,25 бал.</i> <i>Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.</i>
	Логичность построения ответа (max – 0,5 балл)	<i>Ответ четкий, запись структурирована:</i> <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,</i>

		<p>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.</p> <p>Ответ нечеткий, запись неструктурирована, отсутствует анализ справочной информации: -0,3 бал.</p> <p>Решение не описано, есть отдельные отрывочные сведения – 0 бал.</p>
	<p>Верность решения (max – 3бал)</p>	<p><i>Решение правильно, указан верный ответ – 2бал.</i></p> <p>В ходе решение есть недочеты, указан верный ответ – 1,5 бал.</p> <p>Задача неверно решена – 0 бал.</p>
	<p>Всего за одно ДЗ: max – 3 бал., min – 2бал.,</p>	<p>Работа зачтена – от 2 до 3 бал. Работа незачтена – от 0 до 2 бал. (требуется исправление ошибок, повторная сдача работы после исправления)</p>

В качестве примеров представлены следующие варианты ДЗ.

ДЗ1. Домашнее задание по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. Электронная конфигурация атома. Взаимосвязь строения, положения элемента в таблице с его физико-химическими свойствами. Химическая связь»

1 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?

2. Записать электронную конфигурацию ионов: Hf^{4+} , F^{-}

3. На каком основании хром и сера расположены в одной группе периодической системы? Почему их размещают в разных подгруппах? Ответ подтвердить записью

электронной конфигурации, а также указанием особенностей физико-химических свойств атомов.

4. 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.

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

6. Запишите значения всех квантовых чисел для неспаренных электронов атомов O и As, находящихся в основном энергетическом состоянии. Что характеризует каждое из квантовых чисел?

7. Укажите типы химической связи атомов в молекулах: PF_5 , SiH_4 , SeO_2 , NH_4Cl , NaNO_3 . Дайте характеристику химических связей, предположите механизм образования связей. Какую геометрическую форму имеют молекулы (или ионы)? Какие орбитали определяют геометрическое строение молекул? Какие соединения могут иметь ионную кристаллическую решетку? В какой структуре присутствуют и ионные и ковалентные связи одновременно?

Варианты домашнего задания, рекомендации к его выполнению представлены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студента [7.3.2.2], справочная информация в пособии [7.3.2.1].

2) ДЗ2. Домашнее задание по теме «Кислотно-основные свойства элементов. Основные законы и понятия. Расчеты по химическим уравнениям. Генетическая связь основных классов неорганических соединений»

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

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

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

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

4. Допишите уравнения реакций:



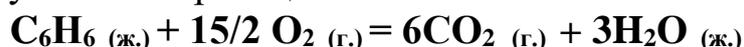
Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Дайте названия веществ, участвующих в ионно-обменных процессах, укажите, к каким классам соединений они относятся. Все ли процессы возможны?

5. Какую массу карбоната кальция следует взять, чтобы полученным при его разложении диоксидом углерода наполнить баллон емкостью 40 дм³ при 188 К и давлении 101,3 кПа?

Теоретические сведения для выполнения домашнего задания представлены в учебно-методическом руководстве [7.3.1.1], справочная информация в пособии для СРС [7.3.2.1].

3) ДЗ3. Домашнее задание по теме «Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов»

I. Определите для указанной реакции



следующие термодинамические характеристики:

- 1) изменение энтропии при стандартных условиях, используя значения ΔS^0_{298} ;
- 2) тепловой эффект реакции, используя значения стандартной энтальпии образования (ΔH^0_{298}),
- 3) изменение энергии Гиббса при стандартных условиях по справочным значениям ΔG^0_{298} .

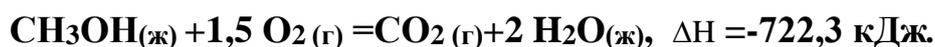
II. Установите, возможно, ли самопроизвольное протекание реакции

- 1) при стандартной температуре (25⁰С),
- 2) при более низкой температуре (5⁰С),
- 3) при более высокой температуре (200⁰С).

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 [7.3.2.5]. Справочная информация представлена в пособии [7.3.2.1].

4) ДЗ4. Домашнее задание по теме «Кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье»

1. Чему равен температурный коэффициент реакции скорости реакции, если при увеличении температуры на 30⁰С скорость реакции увеличиться в 15,6 раз?
2. Каким образом скорость реакции зависит от температуры? Указать формулировку и математическую запись правила Вант-Гоффа. Что такое температурный коэффициент?

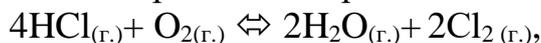
3. Как следует изменить температуру, чтобы сместить равновесие реакции в сторону обратной реакции



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

Запишите выражение для константы равновесия обратимой реакции.

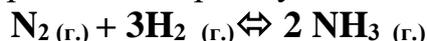
4. В каком направлении сместится равновесие реакции



если увеличить давление?

При объяснении использовать принцип Ле Шателье.

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



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

6. Константа равновесия для системы



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

Примеры выполнения подобных заданий подробно рассмотрены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов [7.3.2.6, 7.3.1.4]. Справочная информация представлена в пособии [7.3.2.1].

5) ДЗ5. Домашнее задание по теме «Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов»

1. Укажите, какими электролитами (сильными или слабыми) являются водные растворы следующих веществ: **NaOH**, **Sn(OH)₂**, **H₂CO₃**, **KHCO₃**, **Tl₂CO₃** (ПР= $4 \cdot 10^{-4}$).

1.1. Укажите, к какому классу соединений они относятся.

1.2. Напишите уравнения электролитической диссоциации этих электролитов.

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

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

1.3. Для солей:

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

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

2. Определите растворимость в воде (s, моль/л) соли Tl_2CO_3 . Какой станет растворимость этой же соли при добавлении 0,2 М раствора карбоната натрия?
3. Найти молярную концентрацию ионов H^+ (моль/л) в водном растворе, в котором концентрация гидроксильных ионов (OH^-) равна $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Чему равны значения показателей 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. Написать уравнения (в молекулярном и ионном видах), описывающие процесс гидролиза (по возможным ступеням) следующих солей: $NaClO_4$, K_2CO_3 , $FeCl_3$.

Указать:

- название соли;
 - соль образована основанием, кислотой (вставить слова сильный, слабый);
 - подвергается ли она гидролизу;
 - какая устанавливается среда (кислая, щелочная, нейтральная); какое значение pH в растворе (pH=7, pH>7, pH<7); цвет индикаторов фф, лакмуса для раствора соли;
 - какая соль (кислая, основная, средняя) получена в результате гидролиза;
 - по какой ступени преимущественно протекает процесс гидролиза.
6. Рассчитать степень гидролиза по I-ой ступени 0,1М соли K_2SiO_3 .
 7. Определить коэффициенты активности и активность всех ионов в водном растворе Na_2SO_4 с молярной концентрацией 0,005 М.

*При выполнении задания можно воспользоваться учебно-методическими пособиями для самостоятельной работы студентов [7.3.2.4], [7.3.2.7].
Справочная информация представлена в пособии [7.3.2.1].*

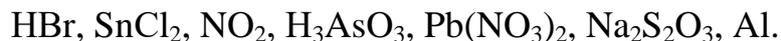
б) ДЗ6. Домашнее задание по теме «Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля»

Варианты домашнего задания, рекомендации к его выполнению представлены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студента [7.3.2.3]. Справочная информация представлена в пособии [7.3.2.1].

1. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.
2. Определите, сколько граммов Na_2SO_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 $C_3H_8O_3$ равна 92. Какова моляльная концентрация раствора?
4. При 20°C смешивают 1 л раствора неэлектролита, осмотическое давление которого 243,4 кПа, с 3 л раствора неэлектролита, осмотическое давление которого 486,8 кПа. Каково осмотическое давление полученного раствора.

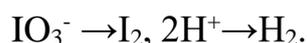
7) ДЗ7. Домашнее задание по теме «Окислительно-восстановительные реакции.»

1. Определите степени окисления всех элементов в соединениях:

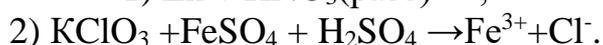


Дайте соединениям названия. Есть ли здесь простые вещества, к каким классам относятся данные соединения?

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 (φ^0). Дайте характеристику металлу Zn (активный, неактивный, средней активности).

Справочная информация представлена в пособии для СРС [7.3.2.1].

6.1.1.2 Подготовка к контрольным работам КР1- 3

С целью контроля усвоения текущего материала курса на практических занятиях проводятся контрольные (КР1, КР2, КР3). Сроки проведения работ (КР1-КР3) указаны в п. 4.1 и в календарном плане курса (Приложение 5). Темы контрольных аудиторных работ КР1-КР3 приведены в п. 4.2.4.

Аудиторная проверка знаний осуществляется с помощью раздаточного материала (билетов). *Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах.*

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

6.1.1.2.1 Подготовка к контрольным работам КР1, 2

Показатели, критерии и шкала оценивания КР1,2 приведены в таблице 6 ниже.

6.1.1.2.1.1 Варианты контрольной работы КР1

Контрольная работа по химии КР1:
тема «Строение атома. Электронная конфигурация атома. Квантовые числа. Типы химической связи» - Раздел 2.

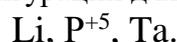
Для студентов технических направлений подготовки очной формы обучения

ВАРИАНТ №1

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

Задание 1 – задание с открытым ответом – max – 1 балл.

1. 1.1 Записать полные электронные конфигурации для атомов или ионов:



1.2. Указать валентные электроны. Составить электронно-графические формулы.

1.3. Указать число протонов и электронов в атоме.

1.4. Каким элементом (s-, p-, d-, f-) является атом? Какие свойства (металлические или неметаллические) преимущественно проявляет элемент?

1.5. В каком периоде, группе, подгруппе (указать главная или побочная) расположен элемент?

Задание 2 – тестовое задание с выбором ответа – 0,5 балл.

2. Атом с конфигурацией 3d¹⁰4s¹ имеет заряд.

- 1) 21; 2) 45; 3) 72 4) 24.

Задание 3 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

3. Электрон находится в состоянии 2p. **Укажите номера всех верных утверждений (0,25 балл.):**

- 1) главное квантовое число n=2; 2) главное квантовое число n=1;
 3) орбитальное квантовое число n=2; 4) орбитальное квантовое число n=1;
 5) квантовое число l может принимать значения 0,1;
 6) квантовое число l может принимать значения 0,1; 2 ;
 7) квантовое число l принимает значения 1;

Таблица 6 Показатели, критерии и шкала оценивания КР1,2

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
Компетенция ОПК-1 УКЕ-1 УК-1 УК-2	Компетенция несформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты
	Текущий рейтинг – <i>выставляемые баллы</i>			
	Получено менее 2 балл. за работу	Получено 2 балл. за работу	Получено 2,5 балл. за работу	Получено 3 балл. за работу

Критерии оценивания				
Выполнено менее 65% заданий билета	Выполнено 65% заданий билета	Выполнено от 65% до 85% заданий билета	Выполнено более 85% заданий билета	
<p>Неверно выполнено более 65% 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 и небрежно. Работа выполнена несвоевременно (пропуск занятия без уважительной причины)</p>	<p>Приведены верные решения и/или комментарии к выбору ответа, описывающие не менее 65% 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>Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие 65-85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически аргументированы, подробно и грамотно записаны. Студент не испытывает затруднений при самостоятельном поиске справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимо-</p>	<p>Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие более 85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически аргументированы, подробно и грамотно записаны. Студент владеет навыками самостоятельного поиска справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнози-</p>	

			действия. Работа выполнена аккуратно, своевременно	вания строения, физико- химических свойств веществ, закономерн остей их взаимо- действия. Работа выполнена четко, аккуратно, своевре- менно
Оценка по пятибальной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

Продолжите верные утверждение (0,25 балл.): Квантовое число l называется и определяет

Квантовое число m_s называется и может принимать значения.....

Задание 4 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

4. Номер элемента, у которого в последнюю очередь происходит заполнение шестью электронами 5f- орбитали, равен..... (0,25 балл.):

- 1) 53; 2) 95; 3) 63 4) 2.

Продолжите верное утверждение (0,25 балл.): Порядковый номер элемента в таблице Менделеева соответствует..... и совпадает с

Задание 5– тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

5 Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму образуется в соединении (0,25 балл.)

- 1) NaCl; 2) CCl₄; 3) NH₄Cl; 4) H₂O.

Укажите особенности ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму (0,25 балл.)

Контрольная работа по химии КР1:

тема «Строение атома. Электронная конфигурация атома. Квантовые числа.

Типы химической связи» - Раздел 2.

Для студентов технических направлений подготовки очной формы обучения

ВАРИАНТ №2

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

Задание 1 – задание с открытым ответом – max – 1 балл.

1. 1.1 Записать полные электронные конфигурации для атомов или ионов:



1.2. Указать валентные электроны. Составить электронно-графические формулы.

1.3. Указать число протонов и электронов в атоме.

1.4. Каким элементом (s-, p-, d-, f-) является атом? Какие свойства (металлические или неметаллические) преимущественно проявляет элемент?

1.5. В каком периоде, группе, подгруппе (указать главная или побочная) расположен элемент?

Задание 2 – тестовое задание с выбором ответа – 0,5 балл.

2. Число электронов в атоме элемента с конфигурацией $4d^55s^2$.

- 1) 20; 2) 43; 3) 15 4) 56.

Задание 3 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

3. Электрон находится в состоянии $3d$. **Укажите номера всех верных утверждений (0,25 балл.):**

- 1) главное квантовое число $n=2$; 2) главное квантовое число $n=3$;
3) орбитальное квантовое число $n=3$; 4) орбитальное квантовое число $n=2$;
5) квантовое число l может принимать значения 0,1; 6) квантовое число l может принимать значения 0,1; 2;
7) квантовое число l принимает значение 2;
8) квантовое число m_l принимает значения -2,-1,0,1,2; 9) квантовое число m_l принимает значения -1,0,1;

Продолжите верные утверждение (0,25 балл.):

Орбиталь d имеет пространственные конфигурации (рис.)

Квантовые числа n, l, m_l, m_s . Называются.....

Квантовое число m_s определяет.....

Задание 4 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

4. Максимально в состоянии с $n=3$ и $l=2$ может располагатьсяэлектронов **(0,25 балл.):**

- 1) 3; 2) 6; 3) 5 4) 10; 5) 14.

Продолжите верное утверждение (0,25 балл.): Номер периода, в котором расположен элемент в таблице Менделеева соответствует..... и совпадает с

Задание 5 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

5 Тип гибридизации связей в молекуле $BeCl_2$ **(0,25 балл.)**

- 1) sp^3 ; 2) sp^2 ; 3) sp ; 4) dsp^2 .

Укажите особенности образования ковалентной связи для этой молекулы, пространственную конфигурацию молекулы. **(0,25 балл.)**

Контрольная работа по химии КР1:

тема «Строение атома. Электронная конфигурация атома. Квантовые числа.

Типы химической связи» - Раздел 2.

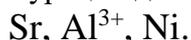
Для студентов технических направлений подготовки очной формы обучения

ВАРИАНТ №3

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

Задание 1 – задание с открытым ответом – max – 1 балл.

1. 1.1 Записать полные электронные конфигурации для атомов или ионов:



1.2. Указать валентные электроны. Составить электронно-графические формулы.

1.3. Указать число протонов и электронов в атоме.

1.4. Каким элементом (s-, p-, d-, f-) является атом? Какие свойства (металлические или неметаллические) преимущественно проявляет элемент?

1.5. В каком периоде, группе, подгруппе (указать главная или побочная) расположен элемент?

Задание 2 – тестовое задание с выбором ответа – 0,5 балл.

2. Число протонов в атоме элемента с конфигурацией $3s^23p^63d^14s^2$

- 1) 19; 2) 53; 3) 21 4) 101.

Задание 3 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

3. Электрон находится в состоянии $4f$. **Укажите номера всех верных утверждений (0,25 балл.):**

- 1) главное квантовое число $n=2$; 2) главное квантовое число $n=4$;
3) орбитальное квантовое число $n=4$; 4) орбитальное квантовое число $n=2$;
5) квантовое число l может принимать значения 0,1; 6) квантовое число l может принимать значения 0,1; 2,3;
7) квантовое число l принимает значение 2;
8) квантовое число m_l принимает значения -2,-1,0,1,2; 9) квантовое число m_l принимает значения -3,-2,-1,0,1,2,3; 10) число m_s принимает значение $3/2$.

Продолжите верные утверждение (0,25 балл.):

Орбиталь p имеет пространственные конфигурации (рис.)

Квантовые числа n, l, m_l, m_s называются.....

Квантовое число n определяет..... и совпадает с

Задание 4 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

4. Элементы являются полными электронными аналогами для Cs (0,25 балл.):

- 1) N, P; 2) Na, K; 3) O, S 4) Ag, Ba.

Продолжите верное утверждение (0,25 балл.): Полными электронными аналогами являются элементы

Задание 5– тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

5 Молекулы образованы за счет ковалентной полярной связи (0,25 балл.)

- 1) Cl_2 ; 2) CCl_4 ; 3) KI ; 4) HBr .

Дайте характеристику ковалентной полярной связи, укажите свойства связи, пространственную конфигурацию для этих молекул. (0,25 балл.)

Контрольная работа по химии КР1:

тема «Строение атома. Электронная конфигурация атома. Квантовые числа.

Типы химической связи» - Раздел 2.

Для студентов технических направлений подготовки очной формы обучения

ВАРИАНТ №4

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

Задание 1 – задание с открытым ответом – max – 1 балл.

1. 1.1 Записать полные электронные конфигурации для атомов или ионов:



1.2. Указать валентные электроны. Составить электронно-графические формулы.

1.3. Указать число протонов и электронов в атоме.

1.4. Каким элементом (s-, p-, d-, f-) является атом? Какие свойства (металлические или неметаллические) преимущественно проявляет элемент?

1.5. В каком периоде, группе, подгруппе (указать главная или побочная) расположен элемент?

Задание 2 – тестовое задание с выбором ответа – 0,5 балл.

2. Заряд ядра для атома элемента с конфигурацией $5s^25p^66s^1$.

- 1) 10; 2) 33; 3) 25 4) 55.

Задание 3 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

3. Электрон находится в состоянии $4s$. **Укажите номера всех верных утверждений (0,25 балл.):**

1) главное квантовое число $n=1$; 2) главное квантовое число $n=4$;

3) орбитальное квантовое число $n=2$; 4) орбитальное квантовое число $n=4$;

5) квантовое число l может принимать значения 0,1; 6) квантовое число l может принимать значение 0;

7) квантовое число l принимает значение 1;

8) квантовое число m_l принимает значения -1,0,1; 9) квантовое число m_l принимает значение 0.

Продолжите верные утверждение (0,25 балл.):

Орбиталь s имеет пространственные конфигурации (рис.)

Квантовые числа n, l, m_l, m_s называются.....

Квантовое число l определяет.....

Задание 4 – тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

4. Элемент, содержащий в предпоследнем и последнем слоях 11 и 2 электронов, соответственно ($n=4$).....? (0,25 балл.):

- 1) V; 2) Bi; 3) Al 4) As; 5) Zn.

Продолжите верное утверждение (0,25 балл.): Частичными электронными аналогами элемента являются..... Частичными электронными аналогами называются.....

Задание 5– тестовое задание с выбором ответа и открытым ответом – 0,5 балл.

5 Тип гибридизации связей в молекуле CH_4 (0,25 балл.)

- 1) sp^3 ; 2) sp^2 ; 3) sp ; 4) dsp^2 .

Укажите особенности образования ковалентной связи для этой молекулы, пространственную конфигурацию молекулы. (0,25 балл.)

Для подготовки можно воспользоваться учебно-методическими пособиями для самостоятельной работы студентов [7.3.2.2]. В качестве справочного материала необходимо воспользоваться периодической таблицей Д.И. Менделеева.

6.1.1.2.1.2 Варианты контрольной работы КР2

КР2 по теме «Основные классы неорганических веществ. Расчеты по химическим уравнениям. Основные законы химии»/Раздел 3/
для студентов технических направлений подготовки очной ф.о.
БИЛЕТ №1

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балла.
Задания 1-6 – задания с открытым ответом; max – 0,5 балл. за каждое задание.

1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:



Укажите заряды ионов для веществ ионного типа.

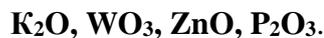
Подчеркните простые вещества.

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

2 Напишите формулы следующих соединений:

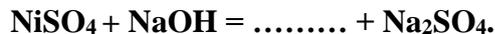
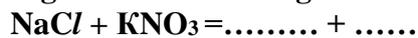
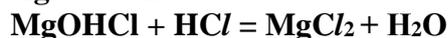
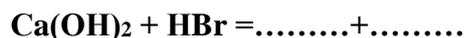
- нитрат серебра (I);
- оксид калия;
- хлорид железа (III);
- сернистая кислота.

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



Какие из оксидов прореагируют с соляной кислотой 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 KOH , которые потребуются для полной нейтрализации раствора, содержащего 24,5 граммов серной кислоты. Составьте уравнение реакции.

Задания составлены преподавателем

Ю.В. Зарянской

КР2 по теме «Основные классы неорганических веществ. Расчеты по химическим уравнениям. Основные законы химии»/Раздел 3/
для студентов технических направлений подготовки очной ф.о.
БИЛЕТ №2

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

Задания 1-6 – задания с открытым ответом ; мах – 0,5 балл. за каждое задание.

- 1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:



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:

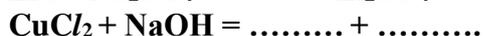
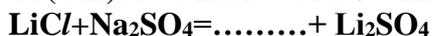
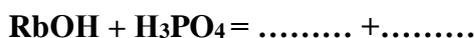
- сульфат хрома (III);
- нитрит никеля (II);
- оксид кальция;
- гидроксид алюминия (III).

- 3 С какими из перечисленных ниже веществ будет реагировать азотная кислота HNO_3



Предложите уравнения возможных реакций.

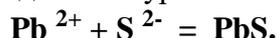
- 4а Запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. Все ли взаимодействия будут происходить?



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 при н.у. занимают 5 г кислорода.

- 6 Оксид марганца MnO_2 разлагается на смешанный оксид марганца Mn_3O_4 и кислород O_2 . Определите, какое при этом количество оксида Mn_3O_4 (по массе) можно получить из 10 кг MnO_2 ? Сколько кислорода выделится при этом (в моль)?

Задания составлены преподавателем

Ю.В. Зарянской

**КР2 по теме «Основные классы неорганических веществ. Расчеты по химическим уравнениям. Основные законы химии»/Раздел 3/
для студентов технических направлений подготовки очной ф.о.**

БИЛЕТ №3

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

Задания 1-6 – задания с открытым ответом ; мах – 0,5 балл. за каждое задание.

- 1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:



Укажите заряды ионов для веществ ионного типа.

Подчеркните простые вещества.

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

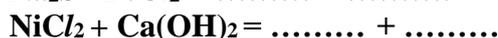
- 2 Напишите формулы следующих соединений:

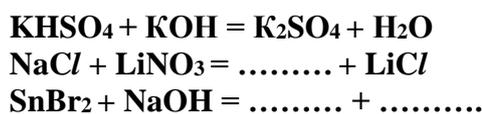
- ортофосфат калия;
- хлорная кислота;
- сульфид кадмия (II);
- оксид азота (V).

- 3 Какие из указанных веществ реагируют с гидроксидом калия KOH ? Предложите уравнения возможных реакций.



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

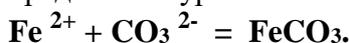




Укажите, к каким классам соединений относятся вещества.

Укажите названия веществ, участвующих в реакциях.

46 По ионному уравнению реакции предложите уравнение в молекулярном виде:



5 Определите, какому количеству вещества соответствует 120 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.

6 В результате взаимодействия хлорида бария BaCl_2 с серной кислотой образуется сульфат бария. Сколько граммов сульфата бария можно получить из раствора, содержащего 6,1 г BaCl_2 ? Какое количество серной кислоты для этого потребуется? Составьте уравнение реакции.

Задания составлены преподавателем

Ю.В. Зарянской

Теоретические сведения для выполнения КР2 и справочная информация представлены в пособиях [7.3.1.1] и [[7.3.2.1] соответственно.

6.1.1.2 Подготовка к контрольной работе КР3

Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению дисциплиной.

Показатели, критерии и шкала оценивания КР3 приведены в таблице 7.

Таблица 7 Показатели, критерии и шкала оценивания КР3

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минималь-ный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
1	2	3	4	5
Компетенция *: <i>* Часть компетенций</i> ОПК-1 УКЕ-1 УК-1 УК-2	Компетенция несформирована Результаты обучения не достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты
	Текущий рейтинг – выставяемые баллы			
	Получено менее 2 балл. за работу	Получено 2 балл. за работу	Получено 2,7 балл. за работу	Получено 3 балл. за работу
	Критерии оценивания			
Решено менее 65%	Решено 65% заданий	Решено более 65% заданий	Решено более 65% заданий	

	заданий порогового уровня	порогового уровня	порогового уровня	порогового уровня
	Не выполнены задания базового и расширенного уровня или приведены неверные решения. Работа выполнена небрежно, несвоевременно	Не выполнены задания базового и расширенного уровня либо в решениях допущены существенные ошибки. Работа выполнена своевременно	Приведены верные решения, описывающие задания базового уровня. Работа выполнена аккуратно, своевременно	Приведены верные решения, описывающие задания расширенного уровня. Работа выполнена аккуратно, своевременно
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
	Студент не обладает навыками поиска справочной информации	Студент способен самостоятельно пользоваться источниками справочной информации для решения задач	Студент владеет навыками поиска и анализа справочной информации при решении практических задач	Студент владеет навыками поиска и анализа справочной информации при решении практических задач
Оценка по пятибальной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

6.1.1.2.2.1 Варианты контрольной работы КРЗ

Контрольная работа (КРЗ) по теме «Растворы: основные характеристики и свойства», раздел 5 дисциплины «Химия»

для студентов I курса очной формы обучения технических направлений подготовки

Билет №1

Билет является многоуровневым оценочным средством.

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

1. Минимальный пороговый уровень (обязательные задания).

Максимальное количество баллов – 2,4 (соответствует оценке «удовлетворительно»).

Тест.

1. В 750 мл раствора содержится 126 г азотной кислоты. Молярная концентрация кислоты этого раствора равна.....(0,8 бал.)

- 1) 2,67 2) 0,67 3) 0,0027 4) 0,067 моль/л.

2. Масса (в граммах) сульфата натрия, которую нужно взять, чтобы приготовить раствор объемом 5 л с массовой долей 8% (плотность раствора 1,075 г/мл), равна....(0,8 бал.)

- 1) 4300 2) 43 3) 430 4) 4,3.

3. Значение рН 0,01 н. раствора уксусной кислоты, в котором степень диссоциации соответствует 0.042, равно.....(0,8 бал.)

- 1) 3,38 2) 45 3) 3,38 4) 4,5.

2. Базовый уровень. Максимальное количество баллов – 0,3 за раздел
(с правильно выполненными заданиями п. 1 соответствует оценке «хорошо»)

1. Вычислите растворимость соли карбоната серебра в моль/л и в граммах на 1л раствора.

3. Расширенный уровень. Максимальное количество баллов – 0,6 за раздел

(правильное выполнение заданий способствует получению оценки «отлично»)

1. Какова молярная масса соли, образующейся по первой ступени гидролиза ортофосфата калия? Записать уравнения гидролиза соли K_3PO_4 по всем ступеням в ионном и молекулярном видах. Указать характер среды раствора соли, диапазон значений рН. В какой цвет окрасится раствор соли при добавлении индикаторов фенолфталеинового, лакмуса? В случае образования основных либо кислых солей подписать их названия.

Составлено преподавателем

Ю.В. Зарянской

Зав. каф физики

**Контрольная работа (КРЗ) по теме «Растворы: основные характеристики и свойства»,
раздел 5 дисциплины «Химия»**

для студентов I курса очной формы обучения технических направлений подготовки

Билет №2

Билет является многоуровневым оценочным средством.

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

1. Минимальный пороговый уровень (обязательные задания).

Максимальное количество баллов – 2,4 (соответствует оценке «удовлетворительно»).

Тест.

1. Молярная доля вещества в растворе, полученном растворением 1 моль этого вещества в воде объемом 162 мл, равна.....(0,8 бал.)

- 1) 0,9 2) 0,1 3) 0,8 4) 0,2.

2. Молярная концентрация 5% раствора хлорида кальция (плотность раствора 1,0 г/см³) равна.....(0,8 балл.)

- 1) 0,45 2) 0,90 3) 1,80 4) 0,225 моль/л.

3. Значение рН 0,02 М водного раствора аммиака равно.....(0,8 балл)

- 1) 10,78 2) 12 3) 14 4) 9,75.

2. Базовый уровень. Максимальное количество баллов – 0,3 за раздел
(с правильно выполненными заданиями п. 1 соответствует оценке «хорошо»)

1. Вычислите растворимость фосфата серебра а) в чистой воде; б) в 0,001 М растворе нитрата серебра.

3. Расширенный уровень. Максимальное количество баллов – 0,6 за раздел

(правильное выполнение заданий способствует получению оценки «отлично»)

1. В водном растворе какой соли $pH > 7$: KNO_3 , $FeCl_3$, Na_2CO_3 , NH_4Cl ?

Записать уравнения гидролиза для этой соли по всем ступеням (в ионном и молекулярном видах). Указать характер среды раствора соли. В какой цвет окрасится раствор соли при добавлении индикаторов фенолфталеинового, лакмуса? В случае образования основных либо кислых солей подписать их названия.

Составлено преподавателем
Зав. каф физики

Ю.В. Зарянской

**Контрольная работа (КРЗ) по теме «Растворы: основные характеристики и свойства»,
раздел 5 дисциплины «Химия»
для студентов I курса очной формы обучения технических направлений подготовки**
Билет №3

Билет является многоуровневым оценочным средством.

Максимальное количество баллов за работу согласно балльно-рейтинговой системы оценки – 3 балл.

1. Минимальный пороговый уровень (обязательные задания).

Максимальное количество баллов – 2,4 (соответствует оценке «удовлетворительно»).

Тест.

1. Раствор объемом 250 мл содержит гидроксид калия массой 7 г. Молярная концентрация этого раствора равна.....(0,8 балл.)

- 1) 0,4 2) 0,3 3) 0,5 4) 0,2 моль/л.

2. Масса (в граммах) гидроксида натрия, которую нужно взять для приготовления раствора объемом 3 л с массовой долей 10% (плотность раствора 1,115 г/мл), равна.....(0,8 балл.)

- 1) 334,5 2) 669 3) 167.8 4) 1286.5.

3. Значение pH 0,2 М раствора кислоты HCN равно.....(0,8 балл.)

- 1) 5,05 2) 4,05 3) 1,05 4) 7,75.

2. Базовый уровень. Максимальное количество баллов – 0,3 за раздел
(с правильно выполненными заданиями п. 1 соответствует оценке «хорошо»)

1. Рассчитать растворимость сульфида висмута (в моль/л и в г/л).

3. Расширенный уровень. Максимальное количество баллов – 0,6 за раздел

(правильное выполнение заданий способствует получению оценки «отлично»)

1. Записать уравнения гидролиза для соли $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ по всем ступеням (в ионном и молекулярном видах). Указать характер среды раствора соли, диапазон значений pH. В какой цвет окрасится раствор соли при добавлении индикаторов фенолфталеинового, лакмуса? В случае образования основных либо кислых солей подписать их названия.

Составлено преподавателем
Зав. каф физики

Ю.В. Зарянской

Примеры выполнения подобных заданий подробно рассмотрены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов [7.3.2.3]. При выполнении задания можно также воспользоваться учебно-методическими пособиями для самостоятельной работы студентов [7.3.2.4, 7.3.2.7]. Справочная информация представлена в пособии [7.3.2.1].

6.1.1.3 Подготовка к тестовым работам

С целью контроля усвоения текущего материала дисциплины и оценки качества выполнения ЛР 2-3 (п.4.2.3) 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.4.2.4. 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 на кафедре физико-математических дисциплин 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 8.

Таблица 8 Показатели, критерии и шкала оценивания Т1,2

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
Компетенция <small>* Часть компетенций</small> ОПК-1 УКЕ-1 УК-1 УК-2	Компетенция несформирована Результаты обучения не достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты
	Текущий рейтинг – выставляемые баллы			
	Получено менее 1,2 балл. за работу	Получено 1,2 балл. за работу	Получено от 1,2 до 1,5 балл. за работу	Получено от 1,5 до 2 балл. за работу
	Критерии оценивания			

	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
	<p>Неверно выполнено более 60% 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 и небрежно. Работа выполнена несвоевременно (пропуск занятия без уважительной причины)</p>	<p>Неверно выполнено 40% 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>Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие 60-85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически 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 взаимо-</p>	<p>Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие более 85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически аргументированы, подробно и грамотно записаны. Студент владеет навыками самостоятельного поиска справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимо-</p>

			ностей их взаимо- действия. Работа выполнена аккуратно, своевременно	действия. Работа выполнена четко, аккуратно, своевре- менно
Оценка по пятибальной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

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 технических направлений подготовки**

БИЛЕТ 1

Максимальное количество баллов – 2. Задания 1-5 по 0,3 балл, задание 6 -0,5 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?

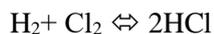
1 - влево, 2 - вправо, 3 - не изменится.

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

$$\text{H}_2\text{S} + 1,5 \text{ O}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + \text{SO}_2 + 124 \text{ ккал}$$

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);

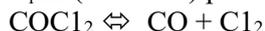
2 - увеличении концентрации хлора;

3 - увеличении давления;

4 – увеличении температуры.

Указать несколько вариантов ответа.

5. При начальной концентрации фосгена 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

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

БИЛЕТ 2

Максимальное количество баллов – 2. Задания 1-5 по 0,3 балл, задание 6 -0,5 бал.

1. В каком направлении сместится равновесие реакции
$$4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + 2\text{Cl}_2$$

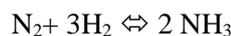
если уменьшить давление?

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

2. Как следует изменить температуру, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции
$$\text{CS}_{2(\text{газ})} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{CO}_2, \Delta H = -264 \text{ ккал}$$

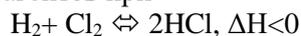
Увеличить – 1, уменьшить – 2

3. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если концентрацию водорода уменьшить в 2 раза?



1- увеличится в два раза, 2- увеличится в 8 раз, 3- уменьшится в 6 раз, 4 - уменьшится в 8 раз.

4. Равновесие сместится в сторону реагентов при



1 – увеличении давления;

3 - увеличении концентрации водорода;

2 - увеличении температуры;

4 – увеличении концентрации хлороводорода.

(несколько вариантов ответа)

5. При начальной концентрации йодоводорода $C(\text{HI}) = 2,6$ моль/л и равновесной концентрации йодоводорода $[\text{HI}] = 2$ моль/л константа равновесия $K_{\text{равн}}$ реакции



равна

1) 44.444

2) 1,3

3) 0,65

4) 0.0225

6. Температурный коэффициент реакции равен 3. При увеличении температуры с 0°C до 100°C скорость реакции увеличится в

1) 1024 раз

2) 9567 раз

3) 59049 раз

4) 29 620 раз

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

БИЛЕТ 3

Максимальное количество баллов – 2. Задания 1-5 по 0,3 балл, задание 6 -0,5 бал.

1. В каком направлении сместится равновесие реакции



если увеличить температуру?

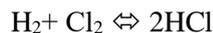
1 - влево, 2 - вправо, 3 - не изменится.

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



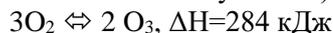
Увеличить – 1, уменьшить – 2

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



1- увеличится в два раза, 2- увеличится в 3 раза, 3- уменьшится в 6 раз, 4 - увеличится в 9 раз.

4. Равновесие в реакции (при раздельном 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 некоторой температуре в системе



установилось равновесие при следующих концентрациях: $[\text{NO}_2]=0,06$ моль/л, $[\text{NO}]=0,24$ моль/л, $[\text{O}_2]=0,12$ моль/л. Исходная концентрация NO_2 (моль/л) и значение константы равновесия реакции:

1) 4,1 и 1,65; 2) 0,3 и 19,2; 3) 0,3 и 1,92; 4) 0,41 и 0,19.

6. При температуре 353 К реакция заканчивается за 20 сек. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. При 293 К реакция протекает за (в секундах)

1) 488,3 2) 4883 3) 49 4) 5

Примеры выполнения подобных заданий подробно рассмотрены в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов [7.3.2.6]. При выполнении задания можно также воспользоваться учебно-методическими пособиями для выполнения ЛР студентов [7.3.1.4]. Справочная информация представлена в пособии [7.3.2.1].

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 – 2. Задания 1-2 по 0,6 балл, задание 3 -0,8 бал.

Максимальное количество баллов – 1,2.

БИЛЕТ 1

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

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

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

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

3 2 г щелочи NaOH (молярная масса 40 г/моль) взаимодействует с 10 мл 0,5 моль/л раствора кислоты H_2SO_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 [7.3.1.5], [7.3.2.3], [7.3.2.4].

6.1.1.4 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 в области электроники, а также с целью возобновления знаний школьного курса химии студенты выполняют Творческое задание по теме:

«Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы. Биополимеры. Физико-химические исследования в области синтеза и применения материалов нанoeлектроники и микроэлектроники».

Требования к содержанию творческого задания и к оформлению работы выдаются студентам на 1-ой неделе. Работа оформляется на листах формата А4 (согласно требованиям СТО НТИ [7.3.2.8]). Теоретическая исследовательская работа состоит из трех частей по смыслу. При оформлении необходимо придерживаться структуры работы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение – постановка проблемы исследования
- основную часть;
- заключение – выводы по работе;
- список используемой литературы.

При подготовке творческого задания студенты могут использовать как рекомендованную учебную литературу, так и материалы сети Internet. Ресурсы мировой сети позволяют студентам развить навыки поиска необходимой информации, а также получить современное представление о свойствах, технологии производства и использования полимерных материалов в промышленности, жизнедеятельности человека.

Если тема задания раскрыта не полностью, материал оказался полностью заимствованным, либо оформление работы не соответствует СТО [7.3.2.8], работа возвращается на доработку.

Рекомендации к выполнению творческого задания и его содержанию по теме: «Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы. Биополимеры. Физико-химические исследования в области синтеза и применения материалов нанoeлектроники и микроэлектроники».

Рекомендации к выполнению I и II части работы:

Текст - рукописный вариант (формат А4); работа по технической дисциплине, поэтому химические формулы и уравнения обязательны.

Чертежи, рисунки, сложные схемы или уравнения, фотографии, таблицы допустимо оформлять в электронном варианте, т.е. можно распечатывать и вставлять в текст.

Не скачивайте полностью готовые работы со всеми логическими и орфографическими ошибками!!! Вы не знаете, кто их пишет. В дипломной выпускной работе проверка на антиплагиат!!!! Необходимо научиться выбирать техническую информацию и литературно ее перерабатывать. Это не означает, что нельзя ссылаться на статьи в Интернете или методические пособия преподавателей других институтов и университетов.

***Разделы работы:** титульный лист (первый лист), содержание (следующий лист, перечень вопросов с указанием страниц основной части), введение – постановка проблемы исследования, основная часть, выводы по работе, литература (последний лист).*

Перечень обязательных вопросов

I Особенности строения, классификация и физико-химические свойства некоторых классов органических соединений

- 1.1 Спирты. Токсичность спиртов.
- 1.2 Белки как биологические полимеры (первичная, вторичная, третичная структуры). Денатурация, гидролиз белков. Остатки аминокислот (α -, β -) какого типа образуют пептиды? Пептидная связь.
- 1.3 Углеводы: моносахариды (глюкоза, фруктоза); олигосахариды (сахароза); полисахариды (целлюлоза, крахмал). Возможность гидролиза углеводов.
- 1.4 Биологическое значение жиров, белков, углеводов для человека.
- 1.5 ДНК, РНК.

II Особенности строения, классификация и физико-химические свойства некоторых современных полимеров

- 2.1 Определение понятий «полимеры», «мономеры»
- 2.2 Основные типы реакций получения полимеров, различие реакций
 - 2.2.1 реакции полимеризации (примеры), механизм (название стадий и их смысл; инициаторы, рост, обрыв цепи, радикалы);
 - 2.2.2 реакции сополимеризации (примеры, образование названия полимеров);
 - 2.2.3 реакции поликонденсации (примеры).
- 2.3 Типы полимеров: природные, синтетические, аморфные, стереорегулярные, термореактивные, термопластичные, гетероцепные, гомоцепные, карбоцепные (расшифровка понятий, примеры полимеров). Особенности строения полимеров – линейные, сетчатые и т.п.
- 2.4 Формулы мономеров или структурных звеньев с указанием названий (возможных двойственных названий), типов реакций получения, особенностей полимеров и их использования:
 - полиэтилен,
 - полипропилен,
 - поливинилхлорид,
 - полистирол,
 - тефлон.
- 2.5 Волокна
 - 2.5.1 Натуральные, искусственные, синтетические волокна (определение, примеры).
 - 2.5.2 Формулы мономеров или структурных звеньев с указанием названий (возможных двойственных названий), типов реакций получения, особенностей и использования следующих волокон:
 - полиэфирных;
 - полиамидных (капрон, нейлон);
 - ацетатных,
 - вискозных.
- 2.6 Формулы мономеров или структурных звеньев с указанием названий, типы реакций получения, возможные двойственные названия, особенности каучуков:
 - бутадиеновый (дивинильный);
 - изопреновый;
- 2.7 Особенности природного каучука (строение, название, физико-химические

особенности). Реакция вулканизации. Резина.

Рекомендации к выполнению III части работы: возможен полностью электронный вариант (формат А4).

Сканы и ксерокопии работ не принимаются к рассмотрению.

Варианты оформления: а) единый электронный документ;

б) электронная презентация с отдельным текстовым описанием слайдов.

III Современные достижения химии в области электроники, микроэлектроники, нанозлектроники

3.1 Понятия: нанотехнологии, нанонаука, наноматериалы, нанозлектроника

3.2 Химические методы синтеза наноматериалов, материалов микроэлектроники.

3.3 Некоторые наноматериалы, используемые в современной электронике или имеющие перспективное значение (углеродные материалы, графен, фуллерены, нанотрубки и нановолокна, наноалмазы, оксидные наноматериалы, карбиды и нитриды, нанокомпозиты, квантовые точки)

3.4 Химко-биологические риски развития нанотехнологий для человека (являются ли нанотехнологии полностью безопасными).

ОБЪЕМ – 15-20 СТРАНИЦ. НЕ ПЕРЕПИСЫВАЙТЕ ДОСЛОВНО УЧЕБНИКИ- ВЫБИРАЙТЕ ГЛАВНОЕ

Рекомендуемый список литературы для выполнения творческого задания приведен в рабочей программе [7.3.3]. После завершения работы студенты представляют основные результаты исследования в форме электронной презентации, мультимедийного материала. Электронные презентации активно обсуждаются сокурсниками на практическом занятии. При выполнении работы студенты могут объединяться в команды из 2-4 человек для более детального исследования проблемы. Работа оценивается не только преподавателем, но и самими исполнителями (рефлексия), сокурсниками.

С целью углубления знаний по разделу 7 дисциплины «Химия» студентам предлагают дополнительно изучить материал по теме «Аналитическая химия: химическая идентификация и анализ веществ. Некоторые методы качественного, количественного анализа; особенности химических, физико-химических, физических методов

анализа». По данной теме должен быть составлен краткий опорный конспект.

Рекомендации к содержанию **конспекта К** по самостоятельно изучаемым темам раздела 7:

письменный конспект по изученному материалу выполняется в рукописном варианте. При написании конспекта можно воспользоваться рекомендуемой учебной литературой (основная литература [7.1.1-7.1.2], дополнительная – п.7.2).

Перечень обязательных вопросов

- 1 Аналитическая химия: цели и задачи.
- 2 Методы качественного, количественного анализа.
- 3 Особенности химических, физико-химических, физических методов анализа (описать 2-3 метода по выбору студента).

Сроки выполнения работ (ТвЗ, К) указаны в п. 4.1 и в календарном плане курса (Приложение 5). Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполненные работы, указано в *Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов*. Показатели, критерии и шкала оценивания работ приведены в таблице 9.

Таблица 9 Показатели, критерии и шкала оценивания
Творческого задания (ТвЗ), Конспекта (К)

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция ОПК-1 ОПК-2 УКЕ-1 УК-1 УК-2	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>
	Своевременность выполнения конспекта К (max – 0,25 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,25 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,2 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы: ТвЗ	Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 0,5 бал.

	Соответствие содержания работы теме конспекта, качество и полнота собранного материала (max – 1бал)	0 бал. Содержание соответствует теме, тема полностью раскрыта, описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники – 1 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.
	Всего за ТвЗ: max – 5,9 бал., min – 5,0 бал., Всего за конспект К max – 2 бал., min – 1,5 бал.	<i>Работа зачтена – от 5,0 до 5,9 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 5,0 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i> <i>Работа зачтена – от 1,5 до 2,0 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 1,5 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i>
Наилучшие работы представляются в виде докладов на практическом занятии. За творческий подход к выполнению работы, ответственное отношение к работе, качественное раскрытие темы преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-5)		

*Часть компетенции.

6.1.1.5 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 [7.3.2.8]). 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 выполнение и защиты ЛР в таблице 10.

Таблица 10 Показатели, критерии и шкала оценивания выполнение и защиты ЛР

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция ОПК-1 ОПК-2 УКЕ-1 УК-1 УК-2	<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>
	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>
	Логичность и структурированность отчета	<i>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы– 0,125 бал.</i>

	(max – 0.125 балл)	<p>Отчет о ЛР включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ титульный лист; ➤ цель работы; ➤ теоретическую часть (не принимаются ксерокопии, печатные варианты); ➤ экспериментальную часть (шаблон может быть распечатан с электронного варианта); ➤ вывод. <p>Работа неструктурирована, некоторые разделы отсутствуют, теоретическая часть работы представляет собой ксерокопию (студент не выбрал основные идеи из текста), нет логики в изложении – 0,1 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, работа в малой команде) (max – 1 бал)</p>	<p><i>Ответ дан верно, сформулированы необходимые для раскрытия темы понятия, определения, законы. Законы записаны математически, расшифрованы обозначения. Правильно записаны уравнения химических реакций. Раскрыт смысл величин, фундаментальных констант, их единиц измерения. Студент способен использовать справочный материал для иллюстрации ответа – 1 бал.</i></p> <p>Ответ на вопрос дан частично, присутствуют неверные формулировки или математические записи законов; неверно описаны величины. После дискуссии с преподавателем или в диалоге между членами команды студент может исправить ошибки – 0,5 бал.</p> <p>Ответ неверный, студент не может дать верный</p>

		ответ после общения с преподавателем или членами команды – 0 бал.
	Всего за ЛР: max – 2 бал., min – 1 бал.,	<i>Работа зачтена – от 1 до 2 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 1 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i>
За творческий подход к выполнению работы, ответственное отношение к работе, рационализаторские предложения по усовершенствованию методики выполнения эксперимента преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-3)		

*часть компетенций

6.2 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).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1.1 **Глинка Н.Л.** Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451561> (дата обращения: 1.10.2022).

Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451562> (дата обращения: 1.10.2022).

7.1.2 **Глинка Н.Л.** Задачи и упражнения по общей химии [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие для бакалавров/ Н.Л.Глинка, В.А.Попков, А.Б.Бабков; под ред. В.А.Попков, А.Б.Бабков. — Электрон. текстовые данные.— 14-е изд. — М. : Издательство «Юрайт», 2020. — 236 с.- (Бакалавр, Академический курс). – **Гриф:** рек. УМО

высшего образования. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449820> (дата обращения: 1.10.2022).

7.1.3 **Глинка Н.Л.** Практикум по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата/ Н.Л.Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.Б. Бабкова, А.В. Нестеровой. — Электрон. текстовые данные.— 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4058-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444652> (дата обращения: 1.10.2022).

7.1.4 **Кириллов, В. В.** Неорганическая химия. Теоретические основы : учебник для вузов / В. В. Кириллов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8516-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176659> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.1.5 **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, 2022. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489453> (дата обращения: 1.02.2022).

7.2

7.2.1 **Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] :** Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; Под ред. проф. Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9026-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183692> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2.2 **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.

7.2.3 **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.
- 7.2.4 **Пресс И.А.** Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пресс И.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 352 с. **Гриф:** рек. НМС по химии МО и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям. высшего образования.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22542>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN:978-5-93808-234-2.
- 7.2.6 **Пресс, И. А.** Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168436> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7.2.7 **Ахметов, Н.С.** Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Н.С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476> (дата обращения: 17.10.2020).
- 7.2.8 **54 (075) А95 Зайцев О.С.** Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для вузов/ О.С. Зайцев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Академия, 2008. — 320 с.— **Гриф:** доп. УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов. ISBN: 978-5-7695-4270-1.7.2.1
- 7.2.9 **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.
- 7.2.10 **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
- 7.2.11 **Артеменко, А.И.** Органическая химия для нехимических направлений подготовки : учебное пособие / А. И. Артеменко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1620-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168595> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скопировать в буфер

- 7.2.12 **Павлов, Н.Н.** Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.Н. Павлов. — Электрон. дан. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034> (дата обращения: 17.10.2020). (Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области технологии).
- 7.2.13 **Цирельсон, В.Г.** Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Цирельсон. — Электрон. дан. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 522 с. — ISBN 978-5-00101-502-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94104> (дата обращения: 17.10.2020).
- 7.2.14 **Камышов, В.М.** Строение вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Камышов, Е.Г. Мирошникова, В.П. Татауров. — Электрон. дан. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2313-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105983> (дата обращения: 17.10.2020).
- 7.2.15 **Гринвуд, Н.** Химия элементов: в 2 т. (комплект) [Электронный ресурс] : справочник / Н. Гринвуд, Эрншо А.. — Электрон. дан. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 1348 с. — ISBN 978-5-00101-563-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94157> (дата обращения: 17.10.2020).
- 7.2.16 **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.
- 7.2.17 **Черникова, Н. Ю.** Задачи по основам общей химии для самостоятельной работы с ответами и решениями : учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2542-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93708> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7.2.18 **Румянцев, Б. В.** Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в растворах : учебно-справочное пособие / Б. В. Румянцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97671> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7.2.19 **Химия** : учебник / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова, Л. В. Юмашева ; под редакцией И. Л. Перфиловой, Т. В. Соколовой. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2038-4. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73179> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.3.1 Методические руководства для проведения лабораторных работ по дисциплине

- 7.3.1.1 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, 2019. – 47 с.
- 7.3.1.2 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, 2020. - 48 с.
- 7.3.1.3 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, 2020. – 38 с.
- 7.3.1.4 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, 2020. - 42 с.
- 7.3.1.5 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, 2015. – 16 с.
- 7.3.1.6 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, 2020. – 12с.

- 7.3.1.7 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, 2020. - 16 с.
- 7.3.1.8 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Генетическая связь классов неорганических соединений» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – электронный формат.
- 7.3.1.9 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Исследование законов химической кинетики» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – электронный формат.
- 7.3.1.10 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Химические равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – электронный формат.

7.3.2 Учебно-методические указания и пособия для самостоятельной работы студентов:

- 7.3.2.1 Зарянская Ю.В. Справочное пособие по курсу химии для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 47с.
- 7.3.2.2 Зарянская Ю.В. Строение атома. Виды химической связи. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2018. - 72 с (с вариантами ДЗ).
- 7.3.2.3 Зарянская Ю.В. Способы выражения концентрации растворов. Особенности растворов неэлектролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм

- обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. - 59 с. (с вариантами ДЗ)
- 7.3.2.4 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, 2018. – 74 с.
- 7.3.2.5 Зарянская Ю.В. Химическая термодинамика. Термохимические расчеты. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 59 с.
- 7.3.2.6 Зарянская Ю.В. Химическая Кинетика. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 64 с. .
- 7.3.2.7 Зарянская Ю.В. Химическое равновесие в растворах электролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 33 с.
- 7.3.2.8 Беляев А.Е. Стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.- Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2018 (переизд.).-147 с.
- 7.3.2.9 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, 2018. – 81 с.
- 7.3.2.10 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, 2020. – 55 с.

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

7.3.4 Литература, рекомендованная для выполнения творческого задания Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы: классификация, методы получения, физико-химические свойства, области применения. Биополимеры. Эффективность использования полимеров в машиностроении

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).
- 2 Артеменко, А.И.** . Органическая химия для нехимических направлений подготовки : учебное пособие / А. И. Артеменко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1620-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168595> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел полимеры – со с. 500.

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

- 3 Азаров, В.И.** Химия древесины и синтетических полимеров : учебник для вузов / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-8320-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174999> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

- 4 Семчиков, Ю.Д.** Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник для вузов / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-8320-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174999> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168696> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 **Марголин, В.И.** Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168460> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.

5 **Травень, В.Ф.** Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 2 — 2020. — 550 с. — ISBN 978-5-00101-747-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151523> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Фуллерены и нанотрубки.

6 **Цирельсон, В.Г.** Цирельсон, В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела : учебное пособие для вузов : учебное пособие / В. Г. Цирельсон. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 522 с. — ISBN 978-5-93208-518-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172254> (дата обращения: 01.02.2022).

—С. 438 - наноматериалы

8 **Шилова, О.А.** Шилова, О. А. Золь-гель технология микро- и нанокompозитов : учебное пособие / О. А. Шилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1417-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168545> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.** Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3986-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113943> (дата обращения: 01.02.2022). — .

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

11 **Смирнов, Ю. А.** Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1378-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168521> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Новые материалы наноэлектроники, области применения – с. 45.

12 **Александров, С. Е.** Технология полупроводниковых материалов : учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1290-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168401> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

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

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

7.4.1 Библиотека НТИ НИЯУ МИФИ

<http://www.nsti.ru/library/generalinfo/welcome>

7.4.2 Научная библиотека e-librari <https://elibrary.ru/>

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

7.4.4 ЭБС «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru/>

7.4.5 ЭБС «НИЯУ МИФИ»

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

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://window.edu.ru/> - Федеральный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", полнотекстовая библиотека.
4. <https://naukabooks.ru/zhurnali/katalog/zhurnal-neorganicheskoy-himii/> – сайт с выпусками журнала «Неорганическая химия» до 2018 гг..
5. <http://www.inorg.chem.msu.ru/> - сайт кафедры неорганической химии МГУ.
6. <http://xumuk.ru/> - химический сайт XuMuk.ru: энциклопедии, методики синтеза, справочники, обновляющаяся информация.
7. <http://catalysis.ru/block/index.php?ID=2> – сайт Института катализа СО РАН, информация о современных катализаторах.
8. <https://cyberleninka.ru/> каталог научных журналов
9. <https://thesaurus.rusnano.com/wiki/article1003> (вход по адресу из google)- словарь терминов по современным материалам.

8 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 специализированных аудиториях (ауд. 305, 316, 327, 110, 107), оснащенных Интерактивными досками, проекторами, компьютерами (либо ноутбуками с web-камерой). По различным разделам дисциплины на кафедре разрабатываются: электронные презентации для проведения лекционных и практических занятий (в том числе и в дистанционной форме); интерактивные пособия для организации лабораторного практикума по дисциплине.

3 Лабораторные работы по дисциплине «Химия».

Лабораторные работы по дисциплине осуществляются в специализированной лаборатории «Химии» (ауд. 114 Главного корпуса) кафедры физико-математических 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, электронными вариантами шаблонов для заполнения. Печатные и (или) электронные варианты руководств и шаблонов выдаются студентам за 2 недели до выполнения работ. Пособия (в печатном и электронном форматах) хранятся на кафедре, в электронной системе библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ.

Таблица 11 Сведения о лабораторном оснащении кафедры физико-математических дисциплин

№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с РУП	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Химия	<p>• Лаборатория химии</p> <p><i>Оборудование и расходные материалы:</i> вытяжной шкаф, весы аналитические, рН-метр, 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"> - Генетическая связь основных классов неорганических соединений. - Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия. - Гидролиз солей. - Определение водородного показателя растворов титриметрическим и электрохимическим методами. - Окислительно-восстановительные процессы. - Определение молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода. - Определение числа Фарадея.

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

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

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

4 Прочее

На кафедре 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. МФУ Canon – 1 шт.

4.4 Копировальный аппарат

Canon FC228 – 1 шт..

Для обеспечения учебного процесса может использоваться лицензионное программное обеспечение.

Лист актуализации рабочей программы
Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины «Химия»
в 202..___/202...___ уч.г.
в рабочую программу вносятся следующие изменения.

Произведена актуализация

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры. Протокол №...
«.....» _____ 2020 __ г.

Зав. кафедрой физико-математических
дисциплин, к.ф.-м.н.

Н.А. Носырев

Внесенные изменения утверждаю:

И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ

« ___ » _____ 20 __ г.

Рабочая программа с учетом изменений ОС ВО, ОП ВО, РУП, КМ направления
подготовки 11.03.04 профиля «Промышленная электроника» модернизирована в 2021 г.

Программа актуализирована в течение 202.. / ___ уч. г. и действительна:
На 2021.._/2022__ уч. год _____ (зав. кафедрой фмд)

Программа актуализирована в 20 __ г. и действительна:

На 202 __/202__ уч. год _____ (зав. кафедрой фмд)

На 202__/202__ уч. год _____ (зав. кафедрой фмд)

На 202__/202__ уч. год _____ (зав. кафедрой фмд)

На 202__/202__ уч. год _____ (зав. кафедрой фмд)

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

- Стандарт организации СТО НТИ-2-2017. Требования к оформлению текстовой документации.-Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2017 (переизд.).-147 с.
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ (Положение **об организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ**),
- методические рекомендации для обучающихся по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» (п.4.2.4 и 6.1.1 рабочей программы).

Актуализированный перечень в 2021 г.

Учебно-методические указания и пособия для самостоятельной работы студентов

- 1 Зарянская Ю.В. Справочное пособие по курсу химии для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2018. – 47с.
- 2 Зарянская Ю.В. Строение атома. Виды химической связи. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2018. - 72 с (с вариантами ДЗ).
- 3 Зарянская Ю.В. Способы выражения концентрации растворов. Особенности растворов неэлектролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. - 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, 2018. – 74 с.
- 5 Зарянская Ю.В. Химическая термодинамика. Термохимические расчеты. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 59 с.
- 6 Зарянская Ю.В. Химическая Кинетика. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для

- студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯ МИФИ, 2020. – 64 с. .
- 7 Зарянская Ю.В. Химическое равновесие в растворах электролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 33 с.
- 8 Зарянская Ю.В. Методическое пособие для подготовки к тестовым работам и прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» студентами, всех направлений и всех форм обучения. Часть I. Требования к уровню знаний студентов, примеры выполнения заданий. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2018. – 81 с.
- 9 Зарянская Ю.В. Учебно-методическое пособие для подготовки к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» студентами всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения (тестовые вопросы, примеры выполнения тестовых заданий). Часть II. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 55 с.
- 10 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Генетическая связь классов неорганических соединений» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – электронный формат.
- 11 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Исследование законов химической кинетики» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – электронный формат.
- 12 Зарянская Ю.В. Интерактивное пособие для выполнения лабораторной работы в дистанционном режиме «Химические равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей» – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – электронный формат.

Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины «Химия» адресованы студентам очной формы обучения направления 11.03.04.

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 наукоемких профессиональных дисциплин, использующих фундаментальные химические законы и представления;
- сформировать научное мышление, развить способности к абстрактному мышлению, не бояться процесса моделирования практических ситуаций;
- получить базовые навыки нахождения необходимой справочной и научной информации в различных литературных источниках, используя традиционные библиотечные ресурсы, электронные ресурсы ЭБС, Интернета;
- стать более целеустремленным, самоорганизованным.

Дисциплина «Химия» изучается на протяжении 1-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 экзамена (1 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 экзамене (промежуточный контроль) – 40.

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

- Выставление итоговой оценки по завершении изучения дисциплины в 1 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 1-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):** 30 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):** 24 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):** 18 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 1 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 физики 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 (72 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, составление конспекта.

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 физико-математических дисциплин не реже 1 раза в неделю.

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

Результат освоения дисциплины окончательно оценивается при проведении промежуточной аттестации по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамен (1 семестр).

Примерный перечень вопросов к экзамену, примеры билетов к промежуточной аттестации приведены в Приложении 4 рабочей программы. Вопросы к экзамену 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 проведением экзамена.

✦ 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 курса химии по окончании 1-го семестра – 100;
- в течение семестра (текущий контроль) – 60;
- на экзамене (промежуточная аттестация) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблице.

Распределение рейтинговых баллов текущего рейтинга по видам деятельности бакалавров направления подготовки 11.03.04

«Электроника и нанoeлектроника» 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	15	0,3	4,5
2	Посещение практических занятий	12	0,3	3,6
3	Выполнение лабораторных работ по заранее установленному графику, подготовка к лабораторной работе	5	1	5
4	<i>Выполнение лабораторных работ вне установленного графика (в связи с пропуском без уважительных причин)</i>	5	0,5	2,5
5	Оформление отчета, защита лабораторной работы (до следующей работы)	5	1	5
6	<i>Оформление отчета, защита лабораторной работы (вне установленного графика)</i>	5	0,5	2,5
7	Выполнение домашних заданий ДЗ1-ДЗ7 (своевременно)	7	3	21

1	2	3	4	5
8	Выполнение семи домашних заданий (вне установленного срока)	7	2	14
9	Подготовка конспекта К по самостоятельно изученным темам раздела 7: «Аналитическая химия: химическая идентификация и анализ веществ. Некоторые методы качественного, количественного анализа; особенности химических, физико-химических, физических методов анализа». (работа зачтена своевременно или не позднее 2 недель после момента сдачи)	1	2	2
10	Подготовка конспекта К по самостоятельно изученным темам (работа зачтена вне установленного срока)	1	1,5	1,5
11	Выполнение двух тестовых работ (работы зачтены своевременно или не позднее 2 недель после момента сдачи)	2	2	4
12	Выполнение двух тестовых работ Т1,Т2 (работы зачтены вне установленного срока)	2	1,2	2,4
13	Выполнение трех контрольных работ КР1-3 (работы зачтены своевременно или не позднее 2 недель после момента сдачи)	3	3	9

1	2	3	4	5
14	Выполнение трех контрольных работ КР1-3 (вне установленного срока)	3	2	6
15	Выполнение творческого задания ТвЗ (работа зачтена своевременно или не позднее 2 недель после установленного срока)	1	5,9	5,9
16	Выполнение творческого задания ТвЗ (работа зачтена вне установленного срока)	1	5,0	5,0
17	ИТОГО (максимальное количество баллов в течение семестра)			60
18	<i>Минимальное количество баллов в течение семестра</i>			<i>42</i>
19	Промежуточная аттестация. Экзаменационная работа:			
	Правильный ответ на 1-й (теоретический) вопрос			10
	Правильный ответ на 2-й вопрос			10
	Правильное выполнение практической задачи (с пояснениями), 3-й вопрос			20
	ИТОГО (максимальное количество баллов за экзаменационную работу)			40
20	ВСЕГО (максимальное количество баллов по завершении дисциплины)		100	100

Примечания.

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

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

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

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

РБ(экз) - количество рейтинговых баллов, полученных при сдаче экзамена.

3 Итоговая оценка, полученная за изучение дисциплины, выставляется в экзаменационную 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)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
3 (удовлетворительно)		65-69	E	Посредственно
2	60-64			
(неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

**Фонд оценочных средств
Приведен отдельным электронным документом**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине
«Химия»**

Экзамен по дисциплине «Химия» проводится в устной форме по экзаменационным билетам (ЭБ).

**2.1 Вопросы к экзамену по теоретическому материалу дисциплины
«Химия»**

Вопросы к экзамену охватывают материал различных разделов дисциплины «Химия», изученных в 1 семестре, и включают в себя следующие темы.

2.1.1 Основные законы и понятия химии

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

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

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

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

3. 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.

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

2.1.3 Химическая связь

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

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

3. Ионная связь.

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

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

2.1.4 Генетическая связь основных классов неорганических соединений

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

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

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

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

2.1.5 Энергетика химических процессов. Термохимия

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

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

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

4. Образование химической связи. Энтальпия образования химической связи.

5. Возможность и направленность протекания химических процессов. Энтропия (S). Стандартная энтропия. Понятие самопроизвольности протекания процессов: энтропийный и энтальпийный факторы. Энтропия как

функция состояния. Закон Гесса применительно к изменению энтропии. Второе и третье начала термодинамики.

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

2.1.6 Химическая кинетика

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

2. Факторы, влияющие на скорость реакции.

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

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

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

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

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

2.1.7 Растворы

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

2. Дисперсные системы: классификация. Коллоидные растворы. Коагуляция. Электрофорез.

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

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

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

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

7. 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.

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

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

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

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

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

- гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой.

Совместный гидролиз двух солей.

2.1.8 Окислительно-восстановительные реакции (овр)

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

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

3. Типы овр: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования.

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

5. Направленность овр. Условие самопроизвольного протекания процесса.

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

2.1.9 Электрохимия. Электрохимические процессы

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2 Комплект билетов, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» на экзамене

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>5 НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</p> <p>(код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки)</p> <p><i>Академический бакалавриат</i> (квалификация)</p> <p><i>Очная ф.о.</i> Кафедра физико-математических дисциплин <i>ИТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
---	--

Экзаменационный билет №1

для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»

- 1 Теоретический вопрос. **Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень**

Шкала оценивания: максимум 10 баллов за развернутый ответ;

Критерии оценивания: правильность, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.

Раздел: СТРОЕНИЕ АТОМА.

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

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

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

2.1) Теоретический вопрос для проверки уровня «Знаний» по разделу: ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Шкала оценивания: максимум 3 балла за развернутый ответ;

Критерии оценивания: правильность, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.

Электролиз. Электроды: катод, анод; инертные электроды, электроды, растворимые в электролите. Электролиз расплавов. Катодные и анодные процессы. Стандартный электродный

потенциал как мера определения протекающего на электродах окислительно-восстановительного процесса. Рассмотреть на примере следующих электрохимических систем, состоящей из угольных электродов, расплава соли KCl , соли $MgCl_2$.

2.2 Тест с пояснением выбора ответа по разделу: Электрохимия.

ВОПРОС для проверки уровня «Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины.

Шкала оценивания: максимум 3 балла за каждое задание при аргументированном ответе;

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа.

Задание в форме теста.

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

- 1) $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$; 2) $Na^+ + 1e = Na$;
3) $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$; 4) $4OH^- - 4e = O_2 + 2H_2O$.

2.2.2 Последовательность выделения металлов на катоде при электролизе смеси их водных растворов, содержащих ионы Zn^{2+} , Ag^+ , Cu^{2+} одинаковой концентрации.

- 1) **Ag Zn Cu**; 2) **Zn Ag Cu**; 3) **Cu Ag Zn**; 4) **Cu Zn Ag**; 5) **Ag Cu Zn**.

2.2.3 Выберите верное утверждение:

На аноде

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

3 **ВОПРОС** *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков в результате освоения дисциплины расширенного уровня.*

Вопрос: задача расширенного уровня (приводится на отдельном бланке).

Шкала оценивания: максимально 20 баллов.

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность решения.

Преподаватель _____

Зарянская Ю.В.

Зав. кафедрой

Н.А. Носырев
25.12.2021 г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>6 НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small></p> <p><i>Промышленная электроника</i> <small>(профиль подготовки)</small></p> <p><i>Академический бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small></p> <p><i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
---	--

Экзаменационный билет №2

для промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»

- 1 Теоретический вопрос. **Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень**

Шкала оценивания: максимум 10 баллов за развернутый ответ;

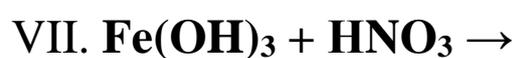
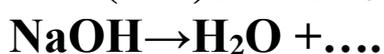
Критерии оценивания: правильность, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.

Раздел: Классы неорганических соединений.

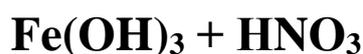
Классификация гидроксидов: кислотные, амфотерные, основные.

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

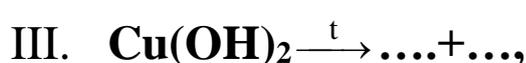
Уравнения реакций составить в ионном и молекулярном видах:



средняя соль



→ ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ СОЛИ



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

2.1) Теоретический вопрос для проверки уровня «Знаний» по разделу: РАСТВОРЫ

Шкала оценивания: максимум 3 балла за развернутый ответ;

Критерии оценивания: правильность, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.

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

2.2 Тест с пояснением выбора ответа по разделу: РАСТВОРЫ.

ВОПРОС для проверки уровня «Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины.

Шкала оценивания: максимум 3 балла за каждое задание при аргументированном ответе;

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа.

Задание в форме теста.

2.2.1 Выберите верные утверждения.

В списке KOH , HClO_4 , H_2SiO_3 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ сильными электролитами являются:

- 1) KOH , HClO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 2) KOH , HClO_4 , H_2SiO_3 , FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 3) KOH , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 4) KOH , HClO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_2 .

2.2.2 Установите соответствие - пример записи ответа:

1) электролит - А).

При диссоциации электролитов 1) KOH , 2) HClO_4 , 3) FeCl_2 образуется:

А) 1 ион; Б) 2 иона; В) три иона.

2.2.3 Выберите верные утверждения. В списке KOH , HClO_4 , H_2SiO_3 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ по двум ступеням могут диссоциировать.....(записать уравнения диссоциации для выбранных электролитов):

- 1) сильные электролиты KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_2 ;
- 2) слабые электролиты H_2SiO_3 , FeCl_2 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 3) слабые электролиты $\text{Ni}(\text{OH})_2$, H_2SiO_3 ;
- 4) слабые электролиты $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, H_2SiO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

3 ВОПРОС *Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков в результате освоения дисциплины расширенного уровня.*

Вопрос: задача расширенного уровня (приводится на отдельном бланке).

Шкала оценивания: максимально 20 баллов.....

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>7 НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки)</p> <p><i>Академический бакалавриат</i> (квалификация)</p> <p><i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических</i> <i>дисциплин</i> <i>ИТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
---	--

Экзаменационный билет №3
для промежуточной аттестации по дисциплине
«Химия».....

Приложение 5. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» (примерный)

Неделя	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Изучение текущего теоретического материала	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к контрольным и тестовым работам	Выполнение домашних заданий	Написание конспекта, выполнение творческого задания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л1, 2 час.	} ПР1, 2 час.		0,2 час.				
2	Л2, 2 час.			0,2 час.				
3	Л3, 2 час.	} ПР2,3, 4 час.		0,2 час.			ДЗ1 -Ч1 1 час.	
4				0,1 час.				
5	Л4, 2 час.	} ПР4, 2 час. (КР1,1 час)		0,1 час.				ТвЗ 10 час.
6	Л5, 2 час.			0,1 час.		КР1 4 час.		
7	Л6, 2 час.	} ПР5,6, 4 час.		0,1 час.			ДЗ2, 4 час.	
8				0,1 час.				
9	Л7, 2 час.			0,1 час.			ДЗ1 -Ч2 1 час.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Л8, 2 час.	ПР7, 2 час. (КР2,1час.)	ЛР1 (I), 4 час.	0,1 час.	ЛР1, 3 час.	КР2, 4 час.		
11	Л9, 2 час.		ЛР1 (II), 4 час.	0,1 час.			ДЗ3, 3 час.	
12		ПР8,9, 4 час.	ЛР2 (I), 4 час. (Т1)	0,1 час.	ЛР2, 3 час.	Т1, 2,8 час.		
13	Л10, 2 час.		ЛР2 (II), 4 час. (Т1)	0,1 час.				
14	Л11, 2 час.	ПР10, 2 час.	ЛР3 (I), 4 час. (Т2)	0,1 час.	ЛР3, 3 час.	Т2, 2,6 час.	ДЗ4, 3 час.	
15	Л12, 2 час.		ЛР3 (II), 4 час. (Т2)	0,1 час.				
16	.	ПР11 (КР3,1час.) ПР12 4 час.	ЛР4 (I), 4 час.	0,1 час.	ЛР4, 3 час.	КР3, 4 час.	ДЗ5, 4 час.	
17	Л13, 2 час.		ЛР4 (II), 4 час.	0,1 час.			ДЗ6, 3 час.	
18	Л14, 2 час. Л15, 2 час.		ЛР(Д), 2 час.	0,1 час.	ЛР5 (Д) 3 час.		ДЗ7, 3 час.	К, 4 час.

Всего (час)	30	24	18	3,6	15	17,4	22	14
	Аудиторные занятия (в час.)– 72.			СРС - (в час.)– 72.				

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;

ЛР5(Д) –демонстрационные эксперименты в лаборатории химии, дискуссия по теме «Окислительно-восстановительные реакции»;

КР – контрольная работа, проводится во время практических занятий;

Т - тестовая работа, проводится во время лабораторных занятий;

К – конспект по самостоятельно рассматриваемому теоретическому материалу;

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

Тема творческого задания выдается на 1-ой неделе, конспекта – на 7-ой неделе; варианты *ДЗ* – не позднее, чем за 3 недели до срока сдачи.