Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 10.02.2023 10:20:27
Уникальный программный ключ: 828ee0a01dfe7458c35806237086408a6ad0ea69

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра физико-математических дисциплин

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки	**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
Профиль подготовки	**Технология машиностроения**
Квалификация (степень) выпускника	**бакалавр**
Программа подготовки	**бакалавриат**
Форма обучения	**Очная**

Новоуральск 2020

Курс	1
Семестр	1
Трудоемкость, ЗЕ	4
Трудоемкость, час.	144
Контактная работа, час., в т.ч.:	72
- лекции	30
- практические занятия	24
- лабораторные работы	18
Самостоятельная работа	45
Контроль	27
Занятия в интерактивной форме	18
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (Э)

Программа разработана **Зарянской Ю.В.**, каф. физико-математических дисциплин, НТИ НИЯУ МИФИ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ …… 4

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ…… 7

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ……. 10

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ…... 17

4.1 Структура дисциплины «Химия»……. 17

4.2 Содержание дисциплины «Химия»…….. 20

5 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ… 35

6 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ …… 43

7 УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……. 78

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 89

Лист актуализации рабочей программы…… 93

Лист согласования рабочей программы…… 94

Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов…….…….…….. 95

Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 97

Приложение 3. Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине « Химия»…….. 103

Приложение 4. Фонд оценочных средств…… 107

Приложение 5. Календарный план дисциплины……. 108

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Нормативная база для разработки рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии и на основании нормативных документов:

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

- Образовательного стандарта высшего образования (ОС ВО) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки бакалавров «Технология машиностроения», согласованного с Объединенным советом учащихся НИЯУ МИФИ (протокол №18с от 25.05.2018 г.), утвержденного **Ученым советом университета** (протокол №18/03 от 31.05.2018 г.) и актуализированного Ученым советом университета (протокол №20/08 от 22.09.2020 г.);

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

- **рабочего учебного плана** (РУП) по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" профиля подготовки бакалавров «Технология машиностроения» (для очной формы обучения).

1.2 Перечень сокращений

ОС ВО - Образовательный стандарт высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация - бакалавр).

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

РУП – рабочий учебный план направления подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»" (бакалавр), очная форма обучения.
УК – универсальная компетенция.
УКЕ – универсальная естественно-научная компетенция.
ЗЕ – зачетная единица (1 ЗЕ соответствует 36 академическим часам).

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 15.03.05

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

1.3.2.1 Области профессиональной деятельности выпускников

- 24. Атомная промышленность;
- 28. Производство машин и оборудования;
- 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере машиностроительных производств)

  – машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления;

  – системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;

  – производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения. И т.д..

1.3.2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников

- Машиностроительные производства;
- Производственные и технологические процессы машиностроительных производств

- И т.п.

1.3.2.3 Типы задач профессиональной деятельности

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

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

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

2.1 Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

2.2 Пререквезиты

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

Изучение дисциплины, согласно РУП, осуществляется в первом

семестре I курса.

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

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

2.3 Кореквезиты

Компетенции, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Химия»:

- ✓ необходимы для лучшего понимания явлений и процессов, рассматриваемых в *курсе физики* (дисциплина Б1.О.02.02 *Естественно-научного модуля).* Используя различные методы познания, дисциплины естественно-научного цикла предназначены для воссоздания современных представлений о целостной картине мира, находящегося в эволюционном развитии.

- ✓ востребованы при освоении учебного материала наукоемких технических дисциплин общепрофессионального и профессионального модулей;
- ✓ развивают умение выпускника различать естественно-научное содержание проблем в будущей профессиональной деятельности, способствующее грамотному решению инженерных задач и выполнению трудовых функций;
- ✓ позволяют ориентироваться в постоянно обновляемом и модернизируемом технологическом обеспечении профессиональной деятельности.

Накопленные знания в курсе химии о свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов и способах управления ими предшествуют изучению дисциплин «Экология» (Б1.В.02.01), «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.О.03.04), рассматривающих вопросы охраны окружающей среды, рационального природопользования, техники безопасности. Комплекс изучаемых дисциплин будет способствовать формированию экологического мышления выпускника вуза; способностей применять способы рационального использования сырьевых, энергетических ресурсов, методы экологически чистых, энергосберегающих машиностроительных технологий.

Приобретенные познания и практические навыки при рассмотрении физико-химических свойств веществ, взаимосвязи строения со свойствами материалов окажутся востребованы при изучении курса «Материаловедение» (Б1.О.03.02), различных профессиональных дисциплин профиля «Технологии машиностроения», позволят обосновано подходить к выбору материалов при организации технологических процессов в последующей профессиональной деятельности выпускника.

Знания основных законов и понятий электрохимии используются при изучении материала дисциплин: «Электрохимические и электрофизические методы обработки» (Б1.В.03.01), «Электротехника» (Б1.О.04.09),

«Электроника» (Б1.О.04.10).

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

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемыми результатами обучения (ПР) по данной учебной дисциплине (УД), индикаторами достижения компетенций (ИДК) и результатами освоения образовательной программы (ОП) по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «Химия» студент должен обладать следующими компетенциями (Таблица 1).

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код/наименование категории компетенции	Наименование компетенции	Тип возможных задач профессиональной деятельности будущего выпускника
Универсальные компетенции, в соответствии с образовательным стандартом (ОС) НИЯУ МИФИ		
УКЕ-1 **Естественно-научная** **(*)**	Способен использовать знания естественно-научных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	Производственно-технологический (**)

(*) – изучение дисциплины «Химия» является этапом формирования компетенции; компетенция реализуется совместно с другими дисциплинами ОП ВО;

(**) - согласно Компетентностной модели выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата (направление подготовки 15.03.05)

3.2. Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, индикаторов достижения компетенций и результатов освоения образовательной программы

Соотношение устанавливается в виде: <Код УД по РУП>/<ПР ОП>/<ПР УД>

Таблица 2 Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП)	**Индикатор достижения компетенции (ИДК)**	**Планируемый результат обучения по учебной дисциплине (ПР УД)***	**Соотношение между ПР ОП и ПР УД**
УКЕ-1 **(*дисциплина формирует часть компетенции)** Способен использовать знания естественно-научных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	**ИДК$_{З1}$ УКЕ - 1.1** **Знать:** **основные понятия, законы современной химии, а также теоретические и экспериментальные методы для решения поставленных задач в области химии** **ИДК$_{У1}$ УКЕ - 1.2** **Уметь:** **анализировать условие задачи; выбирать и применять теоретические и экспериментальные методы для решения задач в области химии, демонстрировать знание основных понятий и законов химии**	**Знать:** **З1** **З2** **З3** **З4** **З5** **З6** **З7** **Уметь:** **У1** **У2** **У3** **У4** **У5** **У6** **У7**	 **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З1** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З2** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З3** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З4** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З5** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З6** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/З7** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У1** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У2** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У3** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У4** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У5** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У6** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/У7**

1	2	3	4
	ИДК$_{В1}$ УКЕ - 1.3 **Владеть: навыками применения теоретических и экспериментальных методов для решения задач в области химии, показывая знание основных понятий и законов химии**	**Владеть:** **В1** **В2** **В3**	**Б1.О.02.03/УКЕ-1/В1** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/В2** **Б1.О.02.03/УКЕ-1/В3**

*** - описание планируемых результатов обучения по учебной дисциплине (ПР УД) – см. п. 3.3.**

Формирование компетенции **УКЕ-1** совместно с курсом «Химия» реализуется при изучении дисциплин Естественно-научного модуля РУП:

- Б1.О.02.01 Математика,
- Б1.О.02.02 Физика,
- Б1.В.02.02 Теория вероятностей и математическая статистика,
- Б1.В.02. 03 Физика (избранные главы),

а также при проведении Итоговой государственной аттестации (Профессиональный модуль).

3.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине (ПР УД)

В результате освоения дисциплины «Химия» студент должен:

ЗНАТЬ

З1- основные понятия, определения, теории, законы химии, теоретические и экспериментальные методы, области и границы применения законов в практической деятельности;

З2 - 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;

З3 - классификацию и номенклатуру основных классов неорганических веществ и некоторых классов органических веществ; классификацию химических реакций;

З4 – методы решения типовых химических задач на основании химических законов по разделам дисциплины, правила составления ионно-обменных и окислительно-восстановительных реакций,

З5 - экспериментальные методы проведения химических измерений и исследований с соблюдением техники безопасности, назначение и принцип действия некоторых приборов и устройств в химической лаборатории; методы обработки результатов измерения и представления информации в различных видах (аналитическом, графическом, табличном, в виде уравнений связи величин);

З6 - общие закономерности протекания химических реакций; основные законы химической термодинамики и кинетики; закономерности протекания химических процессов в основе технологий, реализуемых на предприятии ООО «НПО «Центротех»», г. Новоуральск;

З7 - о фундаментальном единстве естественных наук, а также о месте и роли химии в понимании целостной картины природы; о современном уровне развития химии; о влиянии достижений химической науки на развитие современных технологий (в том числе внедряемых на предприятии ООО «НПО «Центротех»», г. Новоуральск), на изменение экологической обстановки; о возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф, имеющих техногенное происхождение

2) УМЕТЬ:

У1- воспроизводить, формулировать и применять химические понятия, законы, положения для объяснения процессов с учетом границ применимости теорий; выделять естественно-научное содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности;

У2- решать типовые качественные и количественные задачи с использованием теоретических методов математического анализа по следующим разделам химии: строение вещества и химическая связь; общие закономерности протекания химических процессов (химические термодинамика и кинетика); химия элементов; теория растворов; основы электрохимии и окислительно-восстановительные реакции; 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;

У3 - составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных процессов; устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических соединений;

У4 - 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;

У5- самостоятельно проводить химические лабораторные эксперименты по известным методикам с соблюдением норм техники безопасности; описывать и математически обрабатывать результаты экспериментов, рассчитывать погрешности измерений; представлять экспериментальные данные в различных видах; анализировать информацию и грамотно формулировать выводы; работать в команде при выполнении лабораторных работ;

У6- пользоваться специальной справочной химической литературой разного уровня (учебники, научно-популярные журналы, периодические журналы, ресурсы сети Internet, ресурсы ЭБС), периодической системой Д.И. Менделеева для анализа и прогнозирования химического поведения веществ в различных системах, выявления общих закономерностей химических процессов;

У7 - оформлять текстовую документацию (рефераты, письменные отчеты о лабораторных работах) в соответствии со стандартом организации [7.3.2.8].

3) **Владеть**

В1 - методами решения простейших качественных и количественных задач химической направленности по разделам дисциплины; математическими методами расчета искомых величин; методами оценки численного порядка рассчитанных величин, методами анализа полученной информации в табличном, графическом, аналитическом видах.

В2 - навыками проведения основных химических лабораторных операций; основными приемами, методами техники безопасных работ в химической лаборатории; навыками экспериментальной работы с химическими реагентами, посудой, оборудованием; методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента; навыками составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления отчетов.

В3 - навыками самостоятельного приобретения и овладения новыми знаниями; методами поиска естественно-научной 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; оценки возможности и закономерности химических процессов в основе технологий (в том числе внедряемых на предприятии ООО «НПО «Центротех»», г. Новоуральск), навыками анализа научной информации при решении задач химической направленности.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в течение 1 семестра (1 курс).

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 ЗЕ, 144 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)				Ссылка на ПР УД	Формы текущего контроля успева-емости *(по неделям*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение. Основные понятия, термины и законы химии	1	1-2	3	2	-	1,2	З1, З4 З7,У2, У6, В3	ДЗ1(Ч1)- 3
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Модели строения атома. Химическая связь.	1	2-6	7	6	-	11,1	З1, З2 З4 У1, У2 У6 ,У7, В1, В3	ТвЗ1-5, ДЗ2-7, КР1-6.
3	Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	1	6-7	2	2	4	4,4	З1, З2 З3, З4, З5,З7 У1, У2 У3, У5, У6, У7, В1 В2,В3	ДЗ1(Ч2)-9; КР2–10 Защита ЛР (УО)
4	Основные закономерности протекания реакции. Термодинамика. Кинетика	1	7-11	6	5	4	9,3	З1 З4, З5, З6 У1, У2 У4,У5, У6, У7 В1, В2,В3	ДЗ3-11, ДЗ4-13, Т1-(12-13) Защита ЛР (УО)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства. Методы аналитической химии, химическая идентификация веществ	1	11-15	5	6	8	11,8	З1, З2 З3, З4, З5 У1, У2 У3, У5, У6, У7 В1, В2,В3	ДЗ5-15, ДЗ6-17, КР3-16 Т2-(14-15) Защита ЛР (УО)
6	Окислительно-восстановительные реакции.	1	15-16	1,5	1	1	4,0	З1, З2 З3, З4, З5,З7 У1, У2 У3, У5, У6, У7 В1, В2,В3	ДЗ7-18 Защита ЛР (УО)
7	*Электрохимические процессы и технологии. Химические источники питания, накопители энергии на основе аккумуляторов. Электролиз. Коррозия металлов*	1	16-18	5,5	2	1	3,2	З1, З2 З3, З4, З5,З7 У1, У2 У3, У5, У6, У7 В1, В2,В3	ТвЗ2 – 18 ДЗ7-18 Защита ЛР(УО)
	Итого:	**1**		**30**	**24**	**18**	**45**		
	Промежуточная аттестация в форме экзамена, контроль согласно РУП – **27 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,
- ТвЗ1 – творческое задание – теоретическая исследовательская работа: представление электронных презентаций, дискуссия на

практическом занятии ПР5 по теме исследовательской работы, /работа может быть заменена рефератом по выбору преподавателя (рецензирование рефератов, дискуссия на практическом занятии ПР5 по теме реферата)/,

- ТвЗ2 – творческое задание – теоретическая проектная работа: представление электронных презентаций, дискуссия на занятии;
- 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	*Вводная лекция. Цели курса «Химия»* Химия как естественно-научная дисциплина. Предмет химии, взаимосвязь с другими науками. Успехи химии в течение последних десятилетий и характеристика ее современного состояния. *Важнейшие проблемы современной химии. Обзор типов физико-химических процессов в основе технологий, реализуемых на предприятии ООО «НПО «Центротех»», г. Новоуральск Химия и экология.** *Роль химии в подготовке бакалавров направления 15.03.05. профиля «Технологии машиностроения», в будущей профессиональной детальности выпускника с учетом ее областей, типов, объектов.** 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.
1-2	Л1, Л2	2	***Основные законы и понятия химии*** 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. 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. Химические уравнения. Классификация химических реакций: экзо- и эндотермические, обратимые и необратимые, разложения, соединения, замещения, обмена, нейтрализации, окислительно-восстановительные.

1	2	3	*4*
2	Л2	1,5	***Представления о строении атома*** Классические модели строения атома (Резерфорда, Бора). Корпускулярно-волновая двойственность природы элементарных частиц. Современные квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали: форма, энергия, ориентация в пространстве. Электронные конфигурации атомов. Электронно-графические формулы. Правила Паули, заполнения электронных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы минимума энергии, Хунда, правило Клечковского.
3	Л3	1	***Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева*** Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений как следствие периодического изменения электронной конфигурации атомов. Закономерности изменения радиуса атомов, потенциала ионизации, энергии сродства, электро-отрицательности, 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.
3-5	Л3 Л4	2	***Химическая связь*** Природа, основные виды и механизмы образования химической связи. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи, энергия связи, длина связи, свойства связи (направленность, насыщаемость, кратность, полярность). Геометрия простейших молекул органических и неорганических веществ. Гибридизация атомных орбиталей. Полимеры: особенности строения; реакции полимеризации, поликонденсации.

1	2	3	*4*
5-6	Л4-Л5	2	***Химическая связь*** Ионная связь, металлическая связь, водородная: механизм образования, свойства связи. Агрегатное состояние веществ. Межмолекулярная химическая связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Типы кристаллических решеток: взаимосвязь строения и физико-химических свойств.
6	Л5	1	***Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений*** Ионообменные процессы. Составление уравнений химических реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Общие свойства основных классов неорганических соединений. Кислотно-основные свойства веществ. Характеристики металлов и неметаллов.
7	Л6	1	Классификация оксидов и гидроксидов, их свойства, номенклатурные названия. Оксиды (кислотные, основные, амфотерные). Общие свойства, способы получения основных, кислотных и амфотерных гидроксидов. Соли: классификация, общие свойства, номенклатура, растворимость, способы получения средних, кислых и основных солей.
7-9	Л6-7	2	***Общие закономерности протекания химических процессов: энергетика химических процессов и термодинамика*** Основные задачи термодинамики. Термодинамическая система. Параметры системы. Функции состояния системы. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия системы, энтальпия. Энтальпия образования веществ. Стандартная энтальпия образования веществ. Изменение энтальпии в ходе процесса. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и термохимические расчеты.

1	2	3	*4*
9	Л7	1	***Направленность химических процессов*** Энтропия системы. Стандартная энтропия. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Направленность процессов. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Обратимые и необратимые реакции. Прогнозирование принципиальной возможности протекания процессов. Влияние температуры на направление реакции. Второе и третье начала термодинамики.
10	Л8	2	***Химическая кинетика*** Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов (температуры, концентрации реагирующих веществ, присутствия катализатора, природы реагирующих веществ). Механизм реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции.
11	Л9	1	***Химическая кинетика*** Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Роль катализаторов в природных и техногенных экосистемах. Безопасность каталитических процессов. ***Химическое равновесие*** 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.
11	Л9	1	***Растворы: классификация и основные характеристики*** Основные понятия. Растворение вещества как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворенного вещества. Массовая доля, молярная

1	2	3	*4*
			концентрация, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов (нормальная концентрация), мольная доля. Закон эквивалентов. Дисперсные системы, их характеристики. ***Классификация растворов по электрической проводимости. Растворы электролитов*** Растворы электролитов и неэлектролитов. Законы электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация.
13	Л10	2	***Растворы слабых электролитов*** Закон разбавления Оствальда для слабых электролитов. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов, возможности смещения равновесия. ***Электролитическая диссоциация воды.*** Ионное произведение воды. Водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели. Шкала pH. Методы экспериментального определения значения величины pH. Химическая идентификация и анализ веществ. Аналитическая химия: аналитический сигнал; некоторые методы качественного и количественного анализа; химические, физико-химические, физические методы анализа. Титриметрический, электрохимический методы анализа. ***Особенности поведения растворов сильных электролитов.*** Состояние ионов в растворах сильных электролитов. Ионная сила растворов, активность ионов, коэффициент активности.
14	Л11	2	***Растворы электролитов*** Химическое равновесие в растворах труднорастворимых электролитов. Растворимость. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза. Положительное и отрицательное действие процесса гидролиза.

1	2	3	4
15	Л12	1	*Растворы неэлектролитов* Особенности поведения растворов неэлектролитов. Законы Рауля.
15 - 16	Л12 -13	1,5	***Окислительно-восстановительные процессы*** Степень окисления элементов в простых и сложных веществах. Типы окислительно-восстановительных реакций (овр). Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Правила составления уравнений овр методом электронного баланса, методом электронных полуреакций. Колебательные реакции.
16	Л13	1	***Электрохимические системы, процессы, технологии*** Двойной электрический слой. Возникновение электродного потенциала. Водородный электрод, электродный потенциал, стандартный электродный потенциал системы. Уравнение Нернста. Направленность окислительно-восстановительных реакций Свойства металлов. Взаимосвязь активности металлов и стандартных электродных потенциалов. Ряд напряжений металлов.
16 - 17	Л13 Л14	1,5	***Химические источники тока***. Гальванические элементы, аккумуляторы,. ЭДС источников питания. *Принципы работы химических источников питания, закономерности электрохимических процессов, области применения: накопители электрической энергии на основе литий-ионных аккумуляторов; щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы. Топливные элементы.* *****
17 - 18	Л14 Л15	1,5	***Электролиз***. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея. Электрохимические методы получения чистых металлов и металлических покрытий. *Методы получения, физико-химические свойства, методы контроля качества, области применения металлических порошков. Порошковая металлургия.* *****

1	2	3	4
18	Л15	1,5	***Коррозия металлов***, способы защиты. Электрохимическая защита; введение ингибиторов в агрессивную среду; пассивация поверхности; коррозионностойкие сплавы, создание металлических и неметаллических защитных пленок. *Изготовление гидроизоляционных и коррозионностойких полимерных покрытий, химически стойкого оборудования, емкостей для хранения агрессивных веществ из некорродирующих термопластичных материалов, футеровка оборудования пластинами полимеров* ***** *Гальваническое производство. Методы получения гальванических покрытий с заданными свойствами: анодирование алюминия, никелирование металлов, цинкование железа, железосодержащих сплавов, травление и очищение поверхности металлов и сплавов.******

**** Разделы и темы, введенные по согласованию с участником образовательного процесса ООО « НПО «Центротех»», г. Новоуральск (предприятие входит в состав Топливной компании «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом»).***

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 проблем и методов решения практических задач
3-4, 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
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)

1	2	3	4
7-8, 2 час.	Раздел3. ПР5	Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Реакционная способность веществ. Ионно-обменные реакции. Кислотно-основные свойства веществ.	Дискуссия по теме ТвЗ (или реферата) Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения практических задач
8, 2 час.	Раздел3. ПР6 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
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

1	2	3	4
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,
16 1 час.	Раздел5. ПР11	КР3. Растворы: основные характеристики и свойства (1 час.)	КР3 (1 час)
16-18, 3 час.	Разделы 6, 7 ПР11-ПР12	*Окислительно-восстановительные реакции (овр). Правила составления уравнений овр. Взаимодействие металлов с водой, кислотами, щелочами. Ряд напряжений. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.* *Электрохимические системы. Химические источники питания, гальванические элементы. Электролиз расплавов, растворов. Коррозия металлов.**	Дискуссия по теме ПР, Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения проблем и методов решения практических задач

** Разделы и темы, введенные по согласованию с участником образовательного процесса ООО « НПО «Центротех»», г. Новоуральск (предприятие входит в состав Топливной компании «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом»).*

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 курсу химии

Неделя семестра с учетом деления группы на две подгруппы*	Раздел курса, порядковый номер работы	Название лабораторной работы	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
10,11 (4 час.)	Раздел 3 ЛР1	Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Опрос по контрольным вопросам работы (УО) Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия
12,13 (4 час.)	Раздел 4 ЛР2	Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия	Т1 Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия
14,15 (4 час.)	Разделы 5,7 ЛР3	Определение водородного показателя титриметрическим и электрохимическим методами	Т2 Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия

1	2	3	4
16,17 (4 час.)	Раздел 5 ЛР4	Гидролиз солей	Опрос по контрольным вопросам работы (УО) Обсуждение результатов экспериментов Дискуссия
18 (2 час.)	Разделы 6,7 ЛР5	*Демонстрационные эксперименты по теме «Окислительно-восстановительные реакции в основе электрохимических технологий»***	Обсуждение результатов экспериментов, дискуссия

**) номер недели зависит от учебного расписания занятий (УМО).*
***) Разделы и темы, введенные по согласованию с участником образовательного процесса ООО « НПО «Центротех»», г. Новоуральск (предприятие входит в состав Топливной компании «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом»).*

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 поставленной задачи. Для лучшего восприятия и понимания процессов:

- выполняются демонстрационные эксперименты 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 –45 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./лекц.;
2 Подготовка к лабораторным работам: ЛР1-ЛР5.	1,0 час./работу

1	2
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.	-2 час.; -2 час.; 2 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.	-1,5 час.; -1,0 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) .	2 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.	3 час.
-ДЗ3. Термодинамика. Термохимия. Расчет термодинамических функций состояния химической системы. Направленность химических процессов. / Раздел 4.	3 час.
- ДЗ4. Кинетика. Скорость реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. / Раздел 4.	3 час.
- ДЗ5. Особенности растворов электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов./ Раздел 5.	3 час.
- ДЗ6. Растворы: способы выражения концентраций. Законы Рауля. / Раздел 5.	3 час.

1	2
- ДЗ7. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия / Раздел 6.	3 час.
6 Выполнение творческого задания ТвЗ1– теоретической исследовательской работы или написание реферата по теме «Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы: классификация, методы получения, физико-химические свойства, области применения. Биополимеры. Эффективность использования полимеров в машиностроении». / Раздел 2.	4,5 час.
7 *Выполнение ТвЗ2 – проектной теоретической работы по теме «Физико-химические свойства металлов, металлических сплавов и порошков. Современные электрохимические технологии»./ Раздел 7.**	3,4 час.

** Разделы и темы, введенные по согласованию с участником образовательного процесса ООО « НПО «Центротех»», г. Новоуральск (предприятие входит в состав Топливной компании «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом»).*

Студенты регулярно информируются преподавателем о видах самостоятельной работы - в начале учебного семестра в начале учебного семестра, повторно в течение семестра согласно графику работ; студентам предоставляется информация (в печатном и/или электроном 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 области конструкционных материалов;
- химия и машиностроение;
- современные методы исследования строения, состава, структуры материалов, используемых в машиностроении.
- успехи химии в получении наноматериалов, используемых в машиностроении;
-электрохимические методы получения металлов и обработки

металлических деталей.

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

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

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

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

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:

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Форма занятия[1]	Используемые технологии, включая перечень программного обеспечения и информационные справочные системы (при наличии)	Трудоемкость, час.*
1	2	3	4	5
1	1Введение. Основные понятия, термины и законы химии	Обзорная лекция Практические занятия Самостоятельная работа студента Консультации	Проблемное обучение Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм – решение задач Выполнение ДЗ Диалог-собеседование, дискуссия	3 2
2	2 Периодический закон Д.И. Менделеева. Модели строения атома. Химическая связь.	Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции Практические занятия	Проблемное обучение Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм –	13

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

1	2	3	4	5
		Самостоятельная работа студента Консультации	решение задач Выполнение ДЗ Подготовка к КР Подготовка к лабораторным работам Проектный метод: выполнение творческого задания-теоретической исследовательской работы Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа Диалог-собеседование, дискуссия	11
	3Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа студента	Проблемное обучение Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм – решение задач Опережающая самостоятельная работа Проблемное обучение Дискуссия Работа в команде Выполнение ДЗ Подготовка к лабораторным работам Подготовка к КР Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа	9 4.5

1	2	3	4	5
3	3Химия элементов и веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Консультации	Диалог-собеседование	
4	4Основные закономерности протекания реакции. Термодинамика. Кинетика	Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции Практические занятия	Проблемное обучение Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм – решение задач	**15**
		Лабораторные работы Самостоятельная работа студента Консультации	Опережающая самостоятельная работа Проблемное обучение Дискуссия Работа в команде Тестирование Выполнение ДЗ Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа Диалог-собеседование	9

1	2	3	4	5
5	5 Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства	Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции Практические занятия Лабораторные работы	Проблемное обучение Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм – решение задач Проблемное обучение Дискуссия Опережающая самостоятельная работа Работа в команде Тестирование	**19**
5	5 Растворы и дисперсные системы: классификация, характеристики и свойства	Самостоятельная работа студента Консультации	Выполнение ДЗ Подготовка к лабораторным работам Подготовка к КР Подготовка к тестированию Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа Диалог-собеседование	11
6	6 Окислительно-восстановитель-ные реакции.	Лекции: Проблемные лекции Информационные лекции Практические занятия	Проблемное обучение Проблемное обучение Дискуссия Мозговой штурм –	2

1	2	3	4	5
		Лабораторные работы Самостоятельная работа студента Консультации	решение задач Проблемное обучение Дискуссия Опережающая самостоятельная работа Работа в команде Тестирование Экспериментальные Демонстрации Выполнение ДЗ Подготовка к лабораторным работам Доступ к источникам информации (ЭБС, ресурсы Интернета) Опережающая самостоятельная работа Диалог-собеседование	2 4
7	7 Электрохимические процессы и технологии. Химические источники питания, накопители энергии на основе аккумуляторов. Электролиз. Коррозия металлов	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	8 4,5

*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 (количество часов – согласно индивидуальному плану преподавателей).

Краткое описание образовательных технологий, используемых для формирования компетенций:

- Реализация компетентностного 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 (45 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.

Объем аудиторных занятий, проводимых в интерактивной форме согласно РУП направления 15.03.05 по дисциплине «Химия» составляет 18 час.

В процессе изучения дисциплины «Химия» используются следующие интерактивные формы обучения при проведении лабораторных занятий:

Таблица 4- Учебные занятия, проводимые в интерактивной форме (18 час.)

Трудо-емкость	Темы лабораторных занятий	Интерактивная форма
	1 семестр	
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 как основа электрохимических процессов. 6. Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода. 7. Электролиз: 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 ДЗ1-ДЗ7, требования к содержанию творческих заданий (либо реферата – по выбору преподавателя), 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
Компетенция УКЕ-1: ***З1-З4, З6, У1-У4, У6, У7, В1, В3***	Своевременность выполнения (max – 0,25 балл)	*Работа выполнена в срок* – 0,25 бал. Работа выполнена вне срока – 0,1 бал.
	Аккуратность оформления работы (max – 0,25балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена – 0,25 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.
	Логичность построения ответа (max – 0,5 балл)	*Ответ четкий, запись структурирована*: -при оформлении решения задачи кратко записаны условия задачи – «дано», при необходимости записаны уравнения химических реакций, записаны основные формулы или формулировки законов, произведены математические преобразования, записаны расчеты, значения величин при необходимости переведены в систему СИ, указаны значения фундаментальных и иных констант, указан ответ – 0,5 бал. Ответ нечеткий, запись не структурирована: -0,3 бал. Решение не описано, есть отдельные отрывочные сведения – 0 бал.
	Верность решения (max – 2 бал)	*Решение правильно, указан верный ответ* – 2бал. В ходе решение есть недочеты, указан верный ответ – 1,5 бал. Задачи решены неверно – 0 бал.
	Всего за одно ДЗ: **max – 3 бал.,** **min – 2бал.**,	***Работа зачтена,*** результаты обучения достигнуты ***– от 2 до 3 бал.*** ***Работа незачтена, р***езультаты обучения не достигнуты ***– от 0 до 2 бал.*** ***(требуется исправление ошибок, повторная сдача работы после исправления)***

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:

Be, Si, Tc, Re, Sr, $_{59}$Pr, $_{99}$Es.

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 Выберите частицу, содержащую 16 электронов: Cl^-, S^{2-}, O, S. Ответ подтвердить электронно-графическими формулами.

3 Выберите ряд, в котором усиливаются кислотные свойства соединений:

HBr, HC*l*, HF;

H_3PO_4, H_2SO_4, HC*l*O_4;

HNO_3, H_3PO_4, H_3AsO_4;

Ответ поясните.

4 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.

5 Сколько электронов может находиться на электронных уровнях L, M, N,O?

6 Покажите, какие орбитали участвуют в образовании связей в молекулах (ионах) LiF, BeH_2, NF_3, $LiNO_3$, BF_4^-. Напишите графические формулы молекул. Предложите механизмы образования связей. Дайте характеристику связям (тип связи, полярная или неполярная и т.д.). Укажите основные свойства этих связей. Какова геометрическая форма молекул или структур? В каких молекулах встречается несколько типов связей?

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 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ и алюмокалиевых квасцах $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

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

Ra^{2+}; $ZnOH^{+}$ (катионы); $S_2O_3^{2-}$; 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:

$$Ba(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow \text{образование всех видов солей},$$

$$CuCl_2 + K_2CO_3 \rightarrow \ldots,$$

$$Na_2CO_3 + KNO_3 \rightarrow \ldots .$$

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?

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

$$\mathbf{C_6H_6\ (ж.) + 15/2\ O_2\ (г.) = 6CO_2\ (г.) + 3H_2O\ (ж.)}$$

следующие термодинамические характеристики:

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

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

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

II. Установите, возможно, ли самопроизвольное протекание реакции

1) при стандартной температуре (25^0C),

2) при более низкой температуре (5^0C),

3) при более высокой температуре (200^0C).

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:

$$CH_3OH_{(ж)} + 1{,}5\ O_{2\ (г)} = CO_{2\ (г)} + 2\ H_2O_{(ж)},\ \Delta H = -722{,}3\ кДж.$$

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 30^0С 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

$$CS_{2(газ)} + 3O_{2\ (г.)} \Leftrightarrow 2SO_{2\ (г.)} + CO_{2\ (г.)},\ \Delta H<0?$$

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

$$4HCl_{(г.)} + O_{2(г.)} \Leftrightarrow 2H_2O_{(г.)} + 2Cl_{2\ (г.)},$$

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?

$$\mathbf{N_{2\ (г.)} + 3H_{2\ (г.)} \Leftrightarrow 2\ NH_{3\ (г.)}}$$

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

6 . Константа равновесия для системы

$$\mathbf{2N_{2\ (г.)} + O_{2\ (г.)} \Leftrightarrow 2NO_{2\ (г.)}}$$

равна $5 \cdot 10^{-1}$. Равновесные концентрации $[O_2]=0.01M$, $[NO_2]=0.2M$. 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: **$NaOH$**, **$Sn(OH)_2$**, **H_2CO_3**, **$KHCO_3$**, **Tl_2CO_3 (ПР=$4\cdot10^{-4}$)**.

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 $2\cdot10^{-4}$ 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, NH_4VO_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].

6) 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 (ρ=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. Определите моляльную концентрацию раствора?

4. При 20^0C смешивают 1 л раствора неэлектролита, осмотическое давление которого 243,4 кПа, с 3 л раствора неэлектролита, осмотическое давление которого 486,8 кПа. Рассчитайте осмотическое давление полученного раствора.

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

1. Определите степени окисления всех элементов в соединениях:

$$HBr,\ SnCl_2,\ NO_2,\ H_3AsO_3,\ Pb(NO_3)_2,\ Na_2S_2O_3,\ Al.$$

Дайте соединениям названия. Есть ли здесь простые вещества, к каким классам относятся данные соединения? Укажите, какие окислительно-восстановительные свойства могут проявлять соединения (окислитель, восстановитель, двойственные свойства).

2. Укажите, какие из приведенных полуреакций представляют собой процесс окисления, а какие восстановления: $IO_3^- \rightarrow I_2$, $2H^+ \rightarrow H_2$.

3. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения следующих реакций):

1) $Cd + HNO_3$(разб) →, 2) $Ni + H_2SO_{4(конц)} = \ldots + \ldots + H_2O$

3) $KClO_3 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe^{3+} + Cl^-$; 4) $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow S + Cr_2(SO_4)_3 + \ldots + \ldots$

Укажите тип реакций, запишите уравнения полуреакций, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, укажите окислитель и восстановитель. Запишите уравнение Нернста для каждой полуреакции, выпишите стандартные окислительно-восстановительные потенциалы полуреакций из таблицы (φ^0). Дайте характеристику металлу Zn (активный, неактивный, средней активности).

4. Составьте схему гальванического элемента из магния и свинца, погруженных в растворы их солей с концентрацией ионов: [Mg2+] = 0,001 моль/л, [Pb2+] = 1 моль/л. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде. Рассчитайте ЭДС этого элемента при стандартных условиях, температуре 40^0C.

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 *Приложение 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.

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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения

ВАРИАНТ №1

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

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

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

$$Li,\ P^{+5},\ Ta.$$

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?

Таблица 6 Показатели, критерии и шкала оценивания КР1,2

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минималь-ный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
Компетен-ция УКЕ -1*: ** Часть компетенции УКЕ-1* ***З1-З4, У1-У3, У6-У7, В1, В3***	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 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
	Неверно выполнено более 65% заданий билета, не приведены решения задач или комментарии к выбору ответа; допущены грубые смысловые ошибки. Студент не смог воспользоваться	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	Приведены верные решения или комментарии к выбору ответа, описывающие 65-85% заданий. Решения либо пояснения к ответу логически аргумен-тированы, подробно и	Приведены верные решения или комментари и к выбору ответа, описываю-щие более 85% заданий. Решения либо пояснения к ответу

	справочным материалом для формулирования верных выводов и заключений. Работа выполнена неаккуратно и небрежно. Работа выполнена несвоевременно (пропуск занятия без уважительной причины)	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	грамотно записаны. Студент не испытывает затруднений при самостоятельном поиске справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимодействия. Работа выполнена аккуратно, своевременно	логически аргументированы, подробно и грамотно записаны. Студент владеет навыками самостоятельного поиска справочной информации, способен использовать справочные сведения для прогнозирования строения, физико-химических свойств веществ, закономерностей их взаимодействия. Работа выполнена четко, аккуратно, своевременно
Оценка по пятибальной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

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

2. Атом с конфигурацией $3d^{10}4s^1$ 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;

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)** CCl_4; **3)** NH_4Cl; **4)** H_2O.

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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения

ВАРИАНТ №2

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

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

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

Mg^{2+}, Si, Fe.

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 $4d^5 5s^2$.

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 располагаться ……электронов ***(0,25 балл.):***

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

Продолжите верное утверждение (0,25 балл.): *Н*омер 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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения

ВАРИАНТ №3

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

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

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

Sr, Al^{3+}, Ni.

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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения

ВАРИАНТ №4

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

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

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

$$K, Ar, Mn^{2+}.$$

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 $5s^2 5p^6 6s^1$.

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 , $m_{s.}$ уазываются……..

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 пособием 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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения

БИЛЕТ №1

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

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

1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:

$$K_2CrO_4,\ NiCl_2,\ MgO,\ Al_2(SO_3)_3,\ H_3AsO_4,\ Fe,\ NaOH.$$

Укажите заряды ионов для веществ ионного типа.

Подчеркните простые вещества.

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

2 Напишите формулы следующих соединений:

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

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

$$K_2O,\ WO_3,\ ZnO,\ P_2O_3.$$

Какие из оксидов прореагируют с соляной кислотой **HC*l***. Предложите уравнения взаимодействий.

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

$$Ca(OH)_2 + HBr = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$$
$$AgNO_3 + HCl = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$$
$$MgOHCl + HCl = MgCl_2 + H_2O$$
$$NaCl + KNO_3 = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots$$
$$NiSO_4 + NaOH = \ldots\ldots\ldots + Na_2SO_4.$$

Укажите, к каким классам соединений относятся вещества.

Укажите названия веществ, участвующих в реакциях.

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

$$Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2.$$

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

6 Рассчитайте количество вещества и массу едкого кали КОН, 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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения.

БИЛЕТ №2

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

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

1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:

$$Fe_2(SO_4)_3,\ N_2O_5,\ CuO,\ AgNO_3,\ HClO_4,\ S,\ Al(OH)_3.$$

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 $\mathbf{HNO_3}$

$$\mathbf{P_2O_5,\ Zn(OH)_2,\ CaO,\ Na_2O,\ H_3PO_4,\ H_2SO_4}\ ?$$

Предложите уравнения возможных реакций.

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

$$\mathbf{RbOH + H_3PO_4 = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots}$$
$$\mathbf{HNO_3 + Na_2S = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots}$$
$$\mathbf{Cr(OH)_2Cl + HCl = CrCl_3 + H_2O}$$
$$\mathbf{LiCl + Na_2SO_4 = \ldots\ldots\ldots + Li_2SO_4}$$
$$\mathbf{CuCl_2 + NaOH = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots}$$

Укажите, к каким классам соединений относятся вещества.

Укажите названия веществ, участвующих в реакциях.

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

$$\mathbf{Pb^{2+} + S^{2-} = PbS.}$$

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 направления подготовки 15.03.05 очной формы обучения.

БИЛЕТ №3

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

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

1 Определите степени окисления для всех элементов в следующих соединениях:

$$\mathbf{FeCl_2,\ K_2CO_3,\ Fe_2O_3,\ Cu(NO_2)_2,\ H_2SO_3,\ Cu,\ Zn(OH)_2.}$$

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 **КОН**? Предложите уравнения возможных реакций.

$$\mathbf{CO_2,\ Ca(OH)_2,\ MgO,\ Na_2O,\ FeSO_4,\ HNO_3}$$

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

$$\mathbf{Na_2S + FeCl_2 = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots}$$
$$\mathbf{NiCl_2 + Ca(OH)_2 = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots}$$
$$\mathbf{KHSO_4 + KOH = K_2SO_4 + H_2O}$$
$$\mathbf{NaCl + LiNO_3 = \ldots\ldots\ldots + LiCl}$$
$$\mathbf{SnBr_2 + NaOH = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots}$$

Укажите, к каким классам соединений относятся вещества.

Укажите названия веществ, участвующих в реакциях.

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

$$\mathbf{Fe^{2+} + CO_3^{2-} = FeCO_3.}$$

5 Определите, какому количеству вещества соответствует 120 г $CuSO_4 \cdot 5\ H_2O$.

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.

6.1.1.2.2 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)
Компетенция УКЕ-1*: ** Часть компетенции УКЕ-1*	Компетенция несформиро-вана Результаты обучения не достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты	Компетенция сформирована Результаты обучения достигнуты
З1-З4, У1-У3, У6-У7, В1, В3	Текущий рейтинг – выставляемые 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% заданий порогового уровня	Решено 65% заданий порогового уровня	Решено более 65% заданий порогового уровня	Решено более 65% заданий порогового уровня

	Не выполнены задания базового и расширен-ного уровня или приведены неверные решения. Работа выполнена небрежно, несвоевре-менно Студент не обладает навыками поиска справочной информа-ции	Не выполнены задания базового и расширенного уровня либо в решениях допущены существенные ошибки. Работа выполнена своевременно Студент способен самостоятельно пользоваться источниками справочной информации для решения задач	Приведены верные решения, описывающие задания базового уровня. Работа выполнена аккуратно, своевре-менно Студент владеет навыками поиска и анализа справочной информации при решении практических задач	Приведены верные решения, описывающие задания расширенного уровня. Работа выполнена аккуратно, своевре-менно 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 КР3

Контрольная работа (КР3) по теме «Растворы: основные характеристики и свойства», раздел 5 дисциплины «Химия»
для студентов I курса очной формы обучения направления подготовки 15.03.05

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 pH 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 pH. 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. фмд

Контрольная работа (КР3) по теме «Растворы: основные характеристики и свойства», раздел 5 дисциплины «Химия»

для студентов I курса очной формы обучения направления подготовки 15.03.05

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. Мольная 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/см^3) равна……..(0,8 балл.)

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

3. Значение pH 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 Ю.В. Зарянской

Зав. каф. фмд

Контрольная работа (КР3) по теме «Растворы: основные характеристики и свойства», раздел 5 дисциплины «Химия»
для студентов I курса очной формы обучения направления подготовки 15.03.05

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 $Fe(NO_3)_3$ 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 Ю.В. Зарянской
Зав. каф. фмд

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 (минималь-ный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
Компетенция УКЕ-1*: ** Часть компетенции УКЕ-1* ***З1-З4, З6, У1-У4, У6-У7, В1, В3***	Компетенция несформиро-вана 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 80% заданий билета	Выполнено правильно более 80% заданий билета

	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)	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	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 взаимодействия. Работа выполнена аккуратно, своевременно	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 взаимодействия. Работа выполнена четко, аккуратно, своевременно
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 I курса очной формы обучения направления подготовки 15.03.05
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

$$2NO_2 \Leftrightarrow N_2O_4 + 5{,}5 \text{ ккал}$$

если уменьшить температуру?

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

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

$$H_2S+1{,}5\ O_2 \Leftrightarrow H_2O_{(газ)} +SO_2 +124 \text{ ккал}$$

Уменьшить – 1, увеличить –2

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

$$H_2+ Cl_2 \Leftrightarrow 2HCl$$

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

4. Реакция

$$COC1_2 \Leftrightarrow CO + C1_2,\ \Delta H>0$$

протекает в замкнутом объеме. Равновесие этой реакции смешается 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 $COC1_2$ 2,2 моль/л и равновесной концентрации оксида углерода (II) 0,2 моль/л константа равновесия $K_{равн}$ (в моль/л) реакции

$$COC1_2 \Leftrightarrow CO + C1_2$$

равна

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

6. При температуре 50°С продолжительность реакции равна 3 мин 20 сек. Температурный коэффициент реакции равен 3. При 30^0С 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 I курса очной формы обучения направления подготовки 15.03.05
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

$$4HCl+ O_2 \Leftrightarrow 2H_2O_{(газ)}+ 2Cl_2$$

если уменьшить давление?

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

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

$$CS_{2(газ)}+3O_2 \Leftrightarrow 2SO_2 +CO_2\ ,\ \Delta H=-264 \text{ ккал}$$

Увеличить – 1, уменьшить –2

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

$$N_2+ 3H_2 \Leftrightarrow 2\ NH_3$$

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

$H_2 + Cl_2 \Leftrightarrow 2HCl, \Delta H<0$

1 – увеличении давления; **3 - увеличении концентрации водорода;**

2 - увеличении температуры; **4 – увеличении концентрации хлороводорода.**

(несколько вариантов ответа)

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

$$2HI_{(газ)} \Leftrightarrow H_{2(газ)} + I_{2(газ)}$$

равна

1) 44.444 **2) 1,3** **3) 0,65** **4) 0.0225**

6. Температурный коэффициент реакции равен 3. При увеличении температуры с 0°С до 100°С 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 I курса очной формы обучения направления подготовки 15.03.05

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

$$2NO_2 \Leftrightarrow N_2O_4 + 6 \text{ ккал}$$

если увеличить температуру?

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

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

$$H_2S + 1{,}5\ O_2 \Leftrightarrow H_2O_{(газ)} + SO_2 + 124 \text{ ккал}$$

Увеличить – 1, уменьшить – 2

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

$$H_2 + Cl_2 \Leftrightarrow 2HCl$$

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

$$3O_2 \Leftrightarrow 2\ O_3,\ \Delta H=284 \text{ кДж}$$

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

$$2NO_2 \Leftrightarrow 2NO + O_2$$

установилось равновесие при следующих концентрациях: $[NO_2]$=0,06 моль/л, [NO]=0,24 моль/л, $[O_2]$=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 $Ra(OH)_2$ с pH=9. Степень диссоциации раствора 100%. Определить молярную концентрацию раствора $Ra(OH)_2$.

1. Молярные концентрации $Ra(OH)_2$ и OH^- равны $1\cdot10^{-5}$ М.
2. Молярные концентрации $Ra(OH)_2$ и OH^- равны $5\cdot10^{-6}$ М.
3. Молярные концентрации $Ra(OH)_2$ и OH^- равны $5\cdot10^{-6}$ М и $1\cdot10^{-5}$ М, соответственно.
4. Молярные концентрации $Ra(OH)_2$ и OH^- равны $5\cdot10^{-4}$ М и $1\cdot10^{-5}$ М, соответственно.

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

1. Молярные концентрации HC*l* и H^+ равны 0,01 М; среда кислая, pH=2.
2. Молярные концентрации HC*l* и H^+ равны 0,05 М; среда кислая, pH=1,3.
3. Молярные концентрации HC*l* и H^+ равны 0,05 М; среда кислая, pH=4,2.
4. Молярные концентрации HC*l* и H^+ равны 0,01 М; среда кислая, 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, выполнение Творческого задания 1 – проектной теоретической исследовательской работы студента (Тв31)/ или тема реферата; Творческого задания 2 – проектной теоретической работы студента (Тв32)*

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

- самостоятельно приобретают новые знания из различных источников информации (учебная литература, научные статьи, СМИ, ЭБС, Internet);
- учатся использовать приобретенные знания для решения познавательных задач;
- приобретают коммуникативные умения, совместно работая в команде; учатся оценивать собственные достижения, достижения своих сокурсников;
- развивают исследовательские навыки и умения (выявления и постановки проблемы, определения целей и задач работы, сбора информации, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

6.1.1.4.1 Тема творческого задания Тв31, требования к содержанию

Для лучшего понимания тенденций развития современных химических технологий и их взаимосвязи с другими отраслями деятельности человека, а также с целью возобновления знаний школьного курса химии студенты выполняют Творческое задание 1 - Тв31 - (или по выбору преподавателя готовят реферат) по теме:

«Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы: классификация, методы получения, физико-химические свойства, области применения. Биополимеры. Эффективность использования полимеров в машиностроении».

Требования к содержанию задания и к его оформлению 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. При оформлении необходимо придерживаться структуры работы:

-титульный лист;

-содержание;

- введение – постановка проблемы исследования

- основная 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 (или **реферата, по выбору преподавателя)** по теме:

«Некоторые классы органических соединений. Современные полимерные материалы: классификация, методы получения, физико-химические свойства, области применения. Биополимеры. Эффективность использования полимеров в машиностроении»

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.

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

1.1Спирты. Токсичность спиртов.

1.2Белки как биологические полимеры (первичная, вторичная, третичная структуры). Денатурация, гидролиз белков. Остатки аминокислот (α-, β-) какого типа образуют пептиды? Пептидная связь.

1.3Углеводы: моносахариды (глюкоза, фруктоза); олигосахариды (сахароза); полисахариды (целлюлоза, крахмал). Возможность гидролиза углеводов.
1.4Биологическое 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).

Варианты оформления: а) единый электронный документ;

б) электронная презентация с отдельным текстовым описанием слайдов;

в) доклад;

г) мультимедийные материалы.

III Эффективность применения полимерных материалов в машиностроении

Разделы работы:

титульный лист (первый лист),

СОДЕРЖАНИЕ - содержание (следующий лист, перечень вопросов с указанием страниц основной части),

ВВЕДЕНИЕ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ: введение, постановка проблемы исследования;

основная часть,

выводы по работе, заключение,

ЛИТЕРАТУРА - (описание используемых литературных источников последний лист).

ОБЪЕМ – 20-25 СТРАНИЦ (слайдов).

Эффективность применения полимерных материалов в машиностроении

СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Области применения полимеров как конструкционных материалов в современном машиностроении.

1.2 Описание характеристик полимерных материалов, используемых в машиностроительной отрасли (*выберите несколько видов материалов, дайте им характеристику*)

1.2.1 Состав полимерных материалов.

1.2.2 Физико-химические свойства полимерных материалов.

1.2.3 Методы получения полимеров. Проблемы получения материалов с заданными свойствами.

1.2.4 Методы изготовления деталей, изделий из полимеров.

1.2.5 Методы контроля качества полимеров, изготовленных изделий.

1.3 Перспективы применения полимерных материалов в машиностроении.

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.

6.1.1.4.2 Тема творческого задания ТвЗ2, требования к содержанию

С целью углубления знаний по разделу 7 дисциплины «Химия» студентам предлагают в рамках проектной работы дополнительно изучить материал по теме «Физико-химические свойства металлов, металлических сплавов и порошков. Современные электрохимические технологии». Результаты работы могут быть представлены в форме доклада, статьи, электронной презентации, интерактивного материала, в форме видео экспериментов и т.п..

Рекомендации к содержанию **Творческого задания ТвЗ2** по дополнительно изучаемым темам раздела 7:

При выполнении работы можно воспользоваться рекомендуемой учебной литературой (основная литература [7.1.1-7.1.2], дополнительная – п.7.2).

Перечень обязательных вопросов

1 Физико-химические свойства металлов и сплавов.

2 Физико-химические свойства металлических порошков: методы получения, контроля качества продукции, области применения (порошковая металлургия, красители, получение покрытий и т.д.).

3 Современные химические источники питания: щелочные аккумуляторы, литий-ионные аккумуляторы, топливные элементы.

4 Гальванические электрохимические технологии: методы получения металлов, пленок на поверхностях металлов. Гальваностегия, гальванопластика.

5 Коррозия металлов, экспериментальные и технологические методы коррозионной защиты.

Сроки выполнения работ (ТвЗ1, ТвЗ2) 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 ТвЗ1 (или Реферата (Реф) – по выбору преподавателя), Творческого задания ТвЗ2

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция УКЕ-1 *: ***З1, З2, З3, З7, У3, У6, В3***	Своевременность выполнения ТвЗ1 (или Реф) (max – 0,5 балл) Своевременность выполнения работы ТвЗ2 (max – 0,25 балл)	*Работа выполнена в срок* – 0,5 бал. Работа выполнена вне срока – 0,3 бал. *Работа выполнена в срок* – 0,25 бал. Работа выполнена вне срока – 0,2 бал.
	Аккуратность оформления работы: ТвЗ1 или Реф (max –0,5 балл) Аккуратность оформления работы: ТвЗ2 (max –0,25 балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 0,5 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,3 бал. Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 0,25 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.
	Логичность построения ответа (ТвЗ1 или Реф) (max – 1 балл)	*Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы*– 1 бал. Творческое задание включает: ➢ титульный лист; ➢ содержание; ➢ введение (постановка проблемы); ➢ основную часть (все рекомендованные вопросы должны быть рассмотрены в работе). ➢ заключение (основные выводы); ➢ список используемой литературы;

	Логичность построения работы (ТвЗ2) (max – 0,5 балл)	Реферат включает: - титульный лист; - содержание; - основную часть; - список используемой литературы; - все рекомендованные вопросы рассмотрены в реферате. Некоторые разделы описаны нелогично, запись структурирована: -0,5 бал. Отсутствует логика изложения, работа не структурирована – 0 бал. *Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы*– 0,5 бал. Некоторые разделы описаны нелогично, запись структурирована: -0,25 бал. Отсутствует логика изложения, работа не структурирована – 0 бал.
	Соответствие содержания работы теме ТвЗ1 или реферата, качество и полнота собранного материала (max – 3,9бал) Соответствие содержания работы ТвЗ2 теме, качество и полнота собранного материала (max – 1бал)	Содержание соответствует теме, тема полностью раскрыта, описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники– 3,9бал. Содержание соответствует теме, тема частично раскрыта, не описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники, – 3 бал. Содержание не соответствует теме, используемые литературные источники сомнительны, творческое задание не отражено – 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 ТвЗ1 (или Реферат): max – 5,9 бал., min – 5,0 бал., Всего за ТвЗ2 max – 2 бал., min – 1,5 бал.	***Работа зачтена – от 5,0 до 5,9 бал.*** ***Работа незачтена – от 0 до 5,0 бал.*** ***(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)*** ***Работа зачтена – от 1,5 до 2,0 бал.*** ***Работа незачтена – от 0 до 1,5 бал.*** ***(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)*** ***Если работа зачтена – результаты обучения достигнуты.*** ***Если работа незачтена – результаты обучения не достигнуты.***
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 УКЕ-1*: ***З1-З7 У1-У7 В1-В3***	<u>Выполнение ЛР</u> Своевременность выполнения (max –0.125 балл)	*Работа выполнена в срок* – 0,125 бал. Работа выполнена вне срока – 0,1 бал.
	Работа выполнена с соблюдением техники безопасности (max –0.125 балл)	*Работа выполнена с соблюдением техники безопасности в срок* – 0,125 бал. Студент грубо нарушил правила поведения в лаборатории, не соблюдал технику безопасности – 0,1 бал.
	Аккуратность оформления отчета о ЛР (max –0.125 балл)	Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО [7.3.2.8] – 0,125 бал. Работа нечитабельна, небрежна – 0,1 бал.
	Логичность и структурированность отчета (max – 0.125 балл)	*Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы*– 0,125 бал. Отчет о ЛР включает: ➢ титульный лист; ➢ цель работы; ➢ теоретическую часть (не принимаются ксерокопии, печатные варианты); ➢ экспериментальную часть (шаблон может быть распечатан с электронного варианта); ➢ вывод. 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.
	Соответствие содержания работы теме работы, качество описания эксперимента (max – 0,5бал)	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. Содержание не соответствует теме работы, отсутствую выше описанные этапы работы– 0,1 бал.
	Защита ЛР: 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)	*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. 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. Ответ неверный, студент не может дать верный ответ после общения с преподавателем или членами команды – 0 бал.
	Всего за ЛР: max – 2 бал., min – 1 бал.,	***Работа зачтена, результаты обучения достигнуты – от 1 до 2 бал.*** ***Работа незачтена, результаты обучения недостигнуты – от 0 до 1 бал.*** ***(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)***
За творческий подход к выполнению работы, ответственное отношение к работе, рационализаторские предложения по усовершенствованию методики выполнения эксперимента преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-3)		

*часть компетенции

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

Перечень литературы актуализирован в 2020 г.

7.1 ОСНОВНАЯ 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: 17.10.2020).

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: 17.10.2020).

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: 17.10.2020).

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: 17.10.2020).

7.1.4 **Кириллов, В. В.** Неорганическая химия. Теоретические основы : учебник / В. В. Кириллов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-4376-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131011 (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.2.1 **Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] :** учебное пособие / Н.В. Коровин [и др.] ; под ред. Н.В. Коровина, Н.В. Кулешова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-5813-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145839 (дата обращения: 17.10.2020)

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.

7.2.5 **Пресс, И. А**. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4035 (дата обращения: 17.10.2020).

7.2.6 **Пресс, И. А**. Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения : учебное пособие / И. А. Пресс. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1931-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71727 (дата обращения: 17.10.2020).

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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Артеменко. — Электрон. дан. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1620-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/38835 (дата обращения: 17.10.2020).

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, 2018. – 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 НИЯ 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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Артеменко. — — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-

1620-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/38835 (дата обращения: 17.10.2020). ЭБС Лань.
Раздел полимеры – со с. 500.
Разделы: органические вещества – спирты, белки, углеводы; понятие токсичности веществ.

3 **Азаров, В.И.** Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Азаров, А.В. Буров, А.В. Оболенская. — Электрон. дан. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4022 (дата обращения: 17.10.2020). —ЭБС Лань.

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

4 **Семчиков, Ю.Д.** Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. — Электрон. дан. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4022 (дата обращения: 17.10.2020). —ЭБС Лань.

Общие сведения о полимерах, классификация – с 8-18
Синтез полимеров – с. 8-18
Производство, применение полимеров – с. 204.

5 Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/51931 (дата обращения: 17.10.2020). —ЭБС Лань.

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

Полимеры как конструкционные материалы: классификация, методы получения, физико-химические свойства, применение в машиностроении

1 **Семчиков, Ю.Д.** Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. — Электрон. дан. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4022 (дата обращения: 17.10.2020). — ЭБС Лань.

Гл 6. Конструкционные материалы – с. 216

2 **Сутягин, В. М.** Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130193 (дата обращения: 09.12.2020). — ЭБС Лань.
Гл.10 Применение полимеров в машиностроении.

3 **Сутягин, В.М.** Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126707 (дата обращения: 17.10.2020).ЭБС Лань.
Гл.10 Применение полимерных материалов.
Применение полимеров в машиностроении

4 **Галимов, Э.Р.** Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/30195 (дата обращения: 17.10.2020).
Гл 7. Пластические массы – с. 260.
Гл8. Волокнистые полимерные композиционные материалы. – с. 326.

5 **Галимов, Э.Р.** Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126707 (дата обращения: 17.10.2020).
Гл 4. Пластические массы – с. 149.
Гл5. Волокнистые полимерные композиционные материалы. – с. 188.

6 **Сапунов,** С.В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56171 (дата обращения: 17.10.2020).ЭБС Лань.
Пластические массы – с. 131.
Эластомеры – с. 134.
Композиционные материалы – с. 144

7 **Носов, В.В.** Механика неоднородных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Носов, И.В. Матвиян. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-2373-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90061 (дата обращения: 17.10.2020).
Конструкционные материалы – до с. 32

8 **Каллистер У., Ретвич Д.** Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры). — Санкт-Петербург: Научные основы и технологии 2011 г.— 896 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-91703-022-7
Книга входит в коллекцию Коллекция Издательства НОТ (ЭБС «IPRbooks»)
Гл.15 Композиты. (с. 640)

9
http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/b/BONDLI/stud_work/p_k_m_m/Tab1/Posobie_PCM.pdf

Бондалетова Л.И. Б811 Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.

3.5 Литература, рекомендованная для выполнения творческого задания ТвЗ2 **«Физико-химические свойства металлов, металлических сплавов и порошков. Современные электрохимические технологии»**

1.Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158949 (дата обращения: 13.01.2020).

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

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

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

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

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

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

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

7.4.1Библиотека 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-neorganicheskoj-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	• **Лаборатория химии** *Оборудование и расходные материалы*: вытяжной шкаф, весы аналитические, pH-метры, ионометры, электроды различного назначения, дистиллятор, электрические плитки, электрические измерительные приборы (амперметры, вольтметры, источники тока, потенциометры, реостаты), спектрофотометр, специализированная химическая лабораторная мебель, химическая посуда и другие принадлежности, расходные материалы, требуемые химические реактивы. **Лаборатория химии (ауд. 114)** - Микропроцессорный pH/mB/C-метр (2211-02). - Фотометр КФК-2 - 1 шт. - Шкаф сушильный СНОЛ-3,5/3 - 1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-10 1 шт. - Весы аналитические электронные HTR-220CE - 1 шт. - Весы лабораторные электронные ЕТ-600П - 1 шт. - Амперметры Д-566 - Выпрямители ВСШ-6. - Штативы – 20 шт. - Учебные лабораторные комплексы с системой датчиков для измерения температуры, электрической проводимости, оптической плотности растворов, набором штативов и химической посуды. (производство НПО «Унитех» Томск) – 3 шт., - Химическая посуда и принадлежности: спиртовки, колбы, стаканы, пробирки, бюретки, электролизеры и др. - Автоматизированные пипетки, - Химические реактивы, необходимы для проведения лабораторных работ. *Лабораторные работы:* - Генетическая связь основных классов неорганических соединений. - Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия. - Гидролиз солей. - Определение водородного показателя растворов титриметрическим и электрохимическим методами. - Окислительно-восстановительные процессы в основе электрохимических технологий. - Определение молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода. - Электролиз: определение числа Фарадея.

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

- Химическая кинетика,

- Растворы;

- Химия элементов, генетическая связь классов неорганических соединений.

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.

4.1Компьютер

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

4.2 Монитор

ЖК Samsung SyncMaster 943NW, 19` .

4.3 Принтер

Лазерный принтер HP LaserJet 1012 – 1 шт.

4.4 Копировальный аппарат

Canon FC228 – 1 шт..

4.5 Многофункциональное лазерное устройство.

Canon i-SENSYS MF3010

Для обеспечения учебного процесса может использоваться следующее лицензионное программное обеспечение (таблица 12).

Таблица 12 Лицензионное программное обеспечение

Наменование ПО	**Лицензия**	**Закупка**
Windows 10 Home		Договор 10.12.2019 г.
Windows XP Professional	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Microsoft Office 2010 Professional Plus	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Антивирус Касперский		Договор № 381-370а от 23.11.2012 г.
Mathcad 14.0		лицензия приобретена по договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.
Microsoft Visio		Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
ABBYY FineReader 9 Corporate Edition		договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.
Photoshop		Договор № 480-536/671эа от 28.11.2011 г.
MatLab Group All Platform Lisenses	Лицензионное свидетельство от 26.10.2007 г.	
Simulink Group All Platform Lisenses	Лицензионное свидетельство от 26.10.2007 г.	
7-Zip	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	
Adobe Reader X	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	
Opera	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	

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 Г.С.Зиновьев

« ___ » ____ __ _____ 20 __ г.

Рабочая программа с учетом изменений ОС ВО, ОП ВО, РУП, КМ направления подготовки 15.03.05 профиля «Технология машиностроения» модернизирована в 2020 г. (Протокол №4 от 21.12.2020. Кафедра «Физико-математических дисциплин»)

Программа актуализирована в течение 2020 / уч. г. и действительна:
На 2020_/2021__ 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)

ЛИСТ

согласования рабочей программы

по дисциплине «Химия»

Выпускающая кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях материала, порядке его изложения, другие замечания, рекомендации	Подпись заведующего выпускающей кафедрой, дата
«Технология машиностроения»	Рабочая программа соответствует действующему образовательному стандарту ОС для направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», рекомендована для использования в учебном процессе.	21.12.2020 г.

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

- Стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.-Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014 (переизд.).-147 с.
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ (Положение **об организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ),**
- методические рекомендации для обучающихся по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» (п.4.2.4 и 6.1.1 рабочей программы).

Актуализированный перечень в 2020 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 направления15.03.05.

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

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

- ориентироваться в многообразии естественно-научных химических законов природы, используемых при реализации современных машиностроительных технологий;
- выработать умения и навыки решения конкретных задач и проблем из разных областей химии, что поможет в дальнейшем решать практические задачи в профессиональной деятельности и не испытывать серьезных затруднений при поиске ответов на вопросы химической направленности;
- облегчить процесс понимания при изучении серьезных наукоемких профессиональных дисциплин, использующих фундаментальные химические законы и представления;
- сформировать научное мышление, развить способности к абстрактному мышлению, не бояться процесса моделирования практических ситуаций;
- получить базовые навыки нахождения необходимой справочной и научной информации в различных литературных источниках, используя традиционные библиотечные ресурсы, электронные ресурсы ЭБС, Интернета;
- стать более целеустремленным, самоорганизованным.

Дисциплина «Химия» изучается на протяжении 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:

Окончательный балл=(РБ1+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 краткого 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, нацеливание на приобретение умений и навыков по решению как типовых, так и творческих задач и проблем, развитие умений и навыков использования справочной литературы для решения поставленных задач; формирование умений высказывать и грамотно аргументировать свое

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

- **Лабораторные занятия** (ЛР): 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 физико-математических дисциплин графику. График содержит информацию для каждого студента группы:
   - о дате выполнения ЛР;
   - о номере его команды;
   - о номере запланированной к выполнению ЛР и номере методического руководства к ЛР.

   Информация доводится до студента как минимум за 2 недели до начала лабораторного практикума.
5) Перед началом выполнения ЛР (за неделю до назначенной даты) студент должен получить на кафедре физико-математических дисциплин печатный вариант методических указаний к лабораторным работам, либо обратиться в электронный читальный зал за электронной копией пособия (возможно дистанционное получение пособий).

В методических указаниях к лабораторным работам приводятся цели работы, описание экспериментальной установки, теоретические сведения,

порядок проведения работы, основные требования к выполнению работ и оформлению отчетов, контрольные вопросы по теме работы.

6) 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 (45 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 (или написание реферата - по выбору преподавателя).

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 справляться 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 программа**.** Вопросы к экзамену выдаются студентам для самостоятельной подготовки в конце семестра.

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

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

Приложение 3

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине «Химия»

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

Максимальное количество баллов, накапливаемых:

- при изучении курса химии по окончании 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 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» при изучении дисциплины «Химия» (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	*Выполнение лабораторных работ вне установленного графика (в связи с пропуском без уважительных причин)*	5	*0,5*	*2,5*
5	Оформление отчета, защита лабораторной работы (до следующей работы)	5	1	**5**
6	*Оформление отчета, защита лабораторной работы (вне установленного графика)*	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	Выполнение Творческого задания 2 по изученным темам раздела 7: «Физико-химические свойства металлов, металлических сплавов и порошков. Современные электрохимические технологии». (работа зачтена своевременно или непозднее 3 недель после момента сдачи)	1	2	2
10	Выполнение Творческого задания 2 (работа зачтена вне установленного срока)	1	1,5	*1,5*
11	Выполнение двух тестовых работ (работы зачтены своевременно или непозднее 3 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 непозднее 3 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 задания1 /или Написание реферата Реф/ (работа зачтена своевременно или не позднее 3 недель после установленного срока)	1	5,9	5,9
16	Выполнение Творческого задания1 /или Написание реферата Реф Р/ (работа зачтена вне установленного срока)	1	5,0	*5.0*
17	**ИТОГО (максимальное количество баллов в течение семестра)**			**60**
18	*Минимальное количество баллов в течение семестра*			*42*
19	**Промежуточная аттестация. Экзаменационная работа:**	Подробнее – см. Приложение 4		
	Правильный ответ на 1-й (теоретический) вопрос			10
	Правильный ответ на 2-й вопрос			10
	Правильное выполнение практической задачи (с пояснениями), 3-й вопрос			20
	ИТОГО (максимальное количество баллов за 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(текущ.) + РБ(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

<table>
<tr><th>Оценка по 5 бальной шкале</th><th>Зачет</th><th>Сумма баллов по дисциплине</th><th>Оценка (ECTS)</th><th>Градация</th></tr>
<tr><td>5 (отлично)</td><td rowspan="6">Зачтено</td><td>90-100</td><td>A</td><td>Отлично</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (хорошо)</td><td>85-89</td><td>B</td><td>Очень хорошо</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td><td>Хорошо</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td><td rowspan="2">Удовлетворительно</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3 (удовлетворительно)</td><td>65-69</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td><td>Посредственно</td></tr>
<tr><td>2 (неудовлетворительно)</td><td>Не зачтено</td><td>Ниже 60</td><td>F</td><td>Неудовлетворительно</td></tr>
</table>

Приложение 4

Фонд оценочных средств
Приведен отдельным электронным документом

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

Неделя	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Изучение текущего теорети-ческого материала	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к контрольным и тестовым работам	Выполнение домашних заданий	Написание реферата, конспекта
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л1, 2 час.			0,2 час.				
2	Л2, 2 час.	ПР1, 2 час.		0,2 час.				
3	Л3, 2 час.			0,2 час.			**ДЗ1 -Ч1 1 час.**	
4		ПР2,3, 4 час.						
5	Л4, 2 час.			0,2 час.				**ТвЗ1 или Реферат, 4,9 час.**
6	Л5, 2 час.	ПР4, 2 час. *(КР1,1час)*		0,2 час.		**КР1 2 час.**		
7	Л6, 2 час.			0,2 час.			**ДЗ2, 3 час.**	
8		ПР5,6, 4 час. *(КР2,1час.)*				**КР2, 2 час.**		
9	Л7, 2 час.			0,2 час.			**ДЗ1 -Ч2 1 час.**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Л8, 2 час.	ПР7, 2 час.	ЛР1 (I), 4 час.	0,2 час.	ЛР1, 1 час.			
11	Л9, 2 час.		ЛР1 (II), 4 час.	0,2 час.			**ДЗ3, 3 час.**	
12		ПР8,9, 4 час.	ЛР2 (I), 4 час. *(Т1)*		ЛР2, 1 час.	**Т1, 1,5 час.**		
13	Л10, 2 час.		ЛР2 (II), 4 час. *(Т1)*	0,2 час.			**ДЗ4, 3 час.**	
14	Л11, 2 час.	ПР10, 2 час.	ЛР3 (I), 4 час. *(Т2)*	0,2 час.	ЛР3, 1 час.	**Т2, 1 час.**		
15	Л12, 2 час.		ЛР3 (II), 4 час. *(Т2)*	0,2 час.			**ДЗ5, 3 час.**	
16	.	ПР11 *(КР3,1час.)* ПР12 4 час.	ЛР4 (I), 4 час.		ЛР4, 1 час.	**КР3, 2 час.**		
17	Л13, 2 час.		ЛР4 (II), 4 час.	0,2 час.			**ДЗ6, 3 час.**	
18	Л14, 2 час. Л15, 2 час.		**ЛР(Д),** 2 час.	0,2 час.	**ЛР5 (Д)** 1 час.		**ДЗ7, 3 час.**	**ТвЗ2,** **3 час.**

Всего (час)	*30*	*24*	*18*	*3,6*	*5*	*8,5*	*20*	*7,9*
	Аудиторные занятия (в час.)– 72.			***СРС - (в час.)– 45.***				
Промежуточная аттестация по дисциплине – в форме экзамена (контроль 27 час), максимально – 40 баллов								

Обозначения:

Л-лекционное занятие, ПР – практическое занятие; ДЗ - домашнее задание; ТвЗ – творческое задание – проектная теоретическая исследовательская работа (по выбору преподавателя работа может быть заменена рефератом по аналогичной теме).

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

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, ТвЗ1 (или реферата), конспекта указаны сроки сдачи.

Тема ТвЗ1 выдается на 1-ой неделе, ТвЗ2 – на 7-ой неделе; варианты ДЗ – не позднее, чем за 3 недели до срока сдачи.