Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.02.2022 13:57:47
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины (модуля))

Направление	27.03.04 Управление в технических системах
подготовки	
Профиль подготовки	Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	1	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	8	8
Лаборат. работы, час.	16	16
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	32	32
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	36	36

г. Лесной – 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Химия» дает представление о современной картине мира, закладывает основы естественнонаучного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции, формирует навыки экспериментального исследования химических процессов.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Химия» является освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний химии на производстве и в профессиональной деятельности.

Учебные задачи дисциплины:

В процессе изучения дисциплины студенты должны:

- изучить основные законы химии и границы их применимости;
- получить теоретические знания о строении химических элементов, материалов, их свойствах и возможных, взаимодействиях между собой;
- овладеть принципами математических расчетов кинетики, термодинамики и равновесных состояний химических процессов;
- объективно оценивать токсичность тех или иных веществ, продуктов химических реакций;
- сформировать научное мышление и способность применять химические знания при изучении профессиональных дисциплин и в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Химия» изучается студентами первого курса, входит в теоретический блок естественно-научного модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки «Управление в технических системах» профиля подготовки «Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, сформированных у обучающихся в результате освоения школьного курса «Химия».

Входной контроль знаний не предусматривается.

Изучение дисциплины необходимо для освоения дисциплины «Конструирование механизмов», «Электронные устройства», «Электроника» и других, связанных со знанием структур материалов.

Указанные связи и содержание дисциплины «Химия» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-2	З-ОПК-2	Знать: основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления
	У-ОПК-2	Уметь: демонстрировать навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера
	В-ОПК-2	Владеть: аналитическими и числовыми методами для расчета технических параметров систем

1. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В16	Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- выбор способов и методов решения задач из различных областей химии (самостоятельная работа);
- выполнение и защита лабораторных работ на темы, связанные с лекционным материалом дисциплины (лабораторная работа).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков решения различных задач из различных областей химии;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
2 семестр									
1	Раздел 1. Фундаментальные закономерности химии. Периодический закон Д.И.Менделеева и структура периодической системы в свете теории строения атома	1-8	8	4	8	16	ЛР1-1 ДЗ1-3 Т1-4 ЛР2-3	КИ1-4	30
2	Раздел 2. Химическая связь. Строение вещества. Основные закономерности протекания химических реакций	9-16	8	4	8	16	ДЗ2-7 ЛР3-6 Т2-8 ЛР4-8	КИ2-8	25
	Итого в течении семестра		16	8	16	32			55
	Экзамен								45
	ИТОГО:								100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Фундаментальные закономерности химии. Периодический закон Д.И.Менделеева и структура периодической системы в свете теории строения атома.

1. Основные классы неорганических соединений. Фундаментальные закономерности химии.

Знакомство с химической лабораторией, правила техники безопасности при работе в лаборатории.

Классификация неорганических веществ, их свойства и номенклатура.

Атомы и молекулы. Основное содержание атомно-молекулярного учения. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Понятие об аллотропных модификациях. Основопологающие законы химии: закон постоянства состава вещества, закон сохранения массы веществ. Моль – единица количества вещества. Закон Авогадро и его следствия.

2. Электронное строение атомов s-, p-, d-, f- элементов периодической системы.

Строение электронной оболочки атома по Бору, энергетические состояния электронов в атоме: главное квантовое число, орбитальное квантовое число и формы электронных облаков, магнитное и спиновое квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей, правило Гунда, принцип Паули, правила Клечковского.

3. Периодический закон Д.И.Менделеева. Структура периодической системы в свете строения атомов.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Графическое изображение периодического закона – периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, ее структура. Значение периодического закона для развития науки и техники.

Периодичность свойств химических элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы. Вторичная периодичность. Периодичность свойств соединений химических элементов: изменение кислотно-основных свойств оксидов, гидроксидов и летучих водородных соединений.

4. Строение ядра атома. Ядерные реакции. Виды излучений. Уравнения ядерных реакций

Строение атомных ядер. Изотопы. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерные реакции в природе. Синтез элементов.

Раздел 2. Химическая связь. Строение вещества. Основные закономерности протекания химических реакций

5. Химическая связь. Природа химической связи. Основные виды химической связи и механизмы их образования. Важнейшие характеристики ковалентной связи

Теория химического строения. Некоторые параметры молекул. Природа химической связи. Метод валентных связей.

Ковалентная связь (полярная и неполярная). Способы образования ковалентной связи: обменный механизм (σ -, π -, γ -, δ - связи) и донорно-акцепторный механизм образования связи. Направленность ковалентной связи, гибридизация атомных орбиталей, многоцентровые связи. Ионная, водородная, металлическая связь.

6. Строение и свойства вещества. Кристаллические решетки. Комплексные соединения, их строение, свойства и значение

Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств вещества от строения его кристаллической решетки. Основные положения координационной теории. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Комплексообразование. Значение комплексных соединений для современной науки и технологии.

Синтетические полимеры. Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации, физико-химические свойства полимеров, получаемых этими методами. Элементарноорганические полимеры, их свойства и применение.

7. Химические реакции, их классификация. Окислительно-восстановительные реакции. Вода – растворитель. ТЭД, водородный показатель и его влияние на ход технологических процессов. Гидролиз солей. Методы составления ОВР

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Химические превращения. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Термохимические уравнения, теплота сгорания и теплота образования веществ. Термохимические расчеты.

Дисперсные системы: истинные растворы, коллоидные растворы, взвеси (суспензии и эмульсии). Характеристика растворов. Процесс растворения.

Понятие об электрохимических процессах. Особенности растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Процесс диссоциации. Степень диссоциации, сила электролитов. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Ионно-молекулярные уравнения. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление и восстановление. Реакции диспропорционирования и конпропорционирования. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом.

8. Скорость химической реакции и факторы, ее определяющие. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие, факторы, воздействующие на химическое равновесие. Методы

управления технологическим процессом, основанные на смещении химического равновесия. Электрохимические процессы

Скорость химической реакции (гетерогенной и гомогенной). Зависимость скорости химических реакций от температуры, природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, степени измельчения реагирующих веществ. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Факторы, определяющий направление протекания химических реакций.

Электролиз растворов и расплавов электролитов. Электрохимическая коррозия и методы защиты от нее.

Химическая и электрохимическая коррозия с кислородной и водородной деполаризацией и методы защиты от нее.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1	Основные классы неорганических соединений. Фундаментальные закономерности химии	2	4	-	-	2
2	Электронное строение атомов s-, p-, d-, f-элементов периодической системы	2	-	2	-	6
3	Периодический закон Д.И.Менделеева. Структура периодической системы в свете строения атомов	2	4	-	-	4
4	Строение ядра атома. Ядерные реакции. Виды излучений. Уравнения ядерных реакций	2	-	2	-	4
5	Химическая связь. Природа химической связи. Основные виды химической связи и механизмы их образования. Важнейшие характеристики ковалентной связи	2	-	-	-	2
6	Строение и свойства вещества. Кристаллические решетки. Комплексные соединения, их строение, свойства и значение	2	4	2	-	4
7	Химические реакции, их классификация. Окислительно-восстановительные реакции. Вода – растворитель. ТЭД, водородный показатель и его влияние на ход технологических процессов. Гидролиз солей. Методы составления ОВР	2	-	-	-	4
8	Скорость химической реакции и факторы, ее определяющие. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ Химическое равновесие, факторы,	2	4	2	-	6

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятель ная работа
	воздействующие на химическое равновесие. Методы управления технологическим процессом, основанные на смещении химического равновесия. Электрохимические процессы.					
	Итого	16	16	8	-	32

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические занятия, лабораторные работы.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов лично-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ раз-дел а	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Колич ество часов
1	Раздел 1. Фундаментальные закономерности химии. Периодический закон Д.И.Менделеева и структура периодической системы в свете теории строения атома	Лабораторная работа	ЛР1, ЛР2,	8
2	Раздел 2. Химическая связь. Строение вещества. Основные закономерности протекания химических реакций	Лабораторная работа	ЛР3, ЛР4	8

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к лабораторным работам, практическим занятиям, выполнению тестовых и домашних заданий по дисциплине.

Согласно рабочему плану, самостоятельная работа составляет 32 час.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

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

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-2	З-ОПК-2	У-ОПК-2	В-ОПК-2	ЛР1-4, Т1-2, ДЗ1-2, Э

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Фундаментальные закономерности химии. Периодический закон Д.И.Менделеева и структура периодической системы в свете теории строения атома			30
Лабораторные работы	ЛР1-2	5	
Тесты	Т1	10	
Домашнее задание	ДЗ1	10	
Раздел 2. Химическая связь. Строение вещества. Основные закономерности протекания химических реакций			25
Лабораторные работы	ЛР3-4	5	
Тесты	Т2	5	
Домашнее задание	ДЗ2	10	
Итого			55

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя	43-45

Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике	39-42
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	35-38
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	31-34
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	27-30
ИТОГО максимум	45
ИТОГО минимум	27

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
	2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к экзамену

1. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Связь химии с другими науками.
2. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники. Химия и проблемы экологии.
3. Основные стехиометрические законы химии.
4. Важнейшие химические понятия.
5. Электронное строение атомов: электронная оболочка, атомные орбитали.
6. Электронное строение атомов: квантовые числа, принцип Паули.
7. Электронное строение атомов: емкости электронных уровней и подуровней.
8. Правило Клечковского, последовательность заполнения орбиталей в атомах.
9. Электронные формулы и схемы, энергетические диаграммы строения атомов элементов малых и больших периодов.
10. Элементы - электронные аналоги. Периодичность изменения наружных электронных конфигураций атомов.
11. Периодичность свойств химических элементов: орбитальный радиус (атома и иона), энергия ионизации.
12. Периодичность свойств химических элементов: сродство к электрону, электроотрицательность.
13. Структура периодической системы, s-, p-, d-, f- элементы.
14. Зависимость свойств элементов и их соединений от положения в периодической системе.
15. Кислотно-основные свойства элементов.
16. Химическая связь, природа химической связи.
17. Метод валентных связей, характеристики ковалентной связи.
18. Пространственная конфигурация молекул, виды гибридизации электронных орбиталей.
19. Валентность, координационное число, степень окисления элементов.
20. Тепловой эффект химических реакций.
21. Закон Гесса, термохимические расчеты и уравнения.
22. Направление химической реакции.
23. Энтропия. Энергия Гиббса.

24. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса.
25. Скорость химических реакций и методы ее регулирования.
26. Гомогенные и гетерогенные реакции (Химическая кинетика). Катализ.
27. Состояние химического равновесия. Константа равновесия, зависимость от температуры и природы реагентов.
28. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.
29. Реакции с изменением степеней окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции.
30. Дисперсные системы, растворы, полимеры и олигомеры.
31. Растворимость веществ в воде, способы выражения концентрации растворов.
32. Растворы электролитов.
33. Электролитическая диссоциация воды, рН, понятие об индикаторах.
34. Диссоциация веществ с различным типом связи, константа диссоциации, произведение растворимости.
35. Реакции, протекающие в растворах электролитов.
36. Реакции ионного обмена, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции.
37. Электрохимические процессы.
38. Электродные потенциалы, теория гальванических элементов, ряд напряжений металлов, электролиз растворов и расплавов (химизм).
39. Качественный и количественный анализ.
40. Аналитический анализ.
41. Химический, физико-химический и физический анализ.
42. Понятие о качественном анализе органических и неорганических соединений.
43. Качественные реакции на основные группы анионов, катионов, а также на некоторые органические вещества.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ковальчукова О.В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковальчукова О.В., Егорова О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11429>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Кудряшова А.А. Химические реакции в аналитической химии с примерами и задачами для самостоятельного решения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2011.— 75 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10157>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Гончарова, Г. Н. Химия. Неорганическая химия : учебное пособие / Г. Н. Гончарова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75392.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.

3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
5. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование <https://openedu.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Автор: старший преподаватель кафедры общей физики Г.А.Мызникова.