

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 16.07.2024 12:55:54  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d7d168c083091700

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
А.Г. Балашов  
«16» июля 2023 г.  
М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки - 27.03.05 «Инноватика»  
Направленность (профиль) - «Управление наукоемким производством»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-1.</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	<b>ОПК-1.Хим</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов химии	<b>Знает</b> основные законы, методы и положения химии. <b>Умеет</b> применять законы, методы и положения химии при анализе профессиональных задач. <b>Имеет опыт</b> использования знаний химии при решении профессиональных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы. Для ее изучения студент должен владеть знаниями, умениями и навыками в объеме программы химии и математики полной средней школы, а также знать основные понятия и законы школьного курса физики.

Материалы данной дисциплины являются основой для изучения всех естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	3	108	16	32	-	60	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Основные закономерности протекания химических процессов	8	20	-	28	Рубежный контроль
					Контроль выполнения и защита лабораторных работ
					Тестирование
					Контроль домашнего задания 1
					Контрольная работа 1
2. Строение вещества	4	6	-	16	Рубежный контроль
					Контроль домашнего задания 2
					Тестирование
					Контрольная работа 2
3. Общая и неорганическая химия	4	8	-	16	Рубежный контроль
					Контроль выполнения и защита лабораторных работ
					Контроль домашнего задания 3
					Тестирование
					Контрольная работа 3

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	1	2	<p><b>Введение.</b> Место химии в системе естественных наук. Основные понятия химии. <b>Основы химической термодинамики.</b> Энергетические эффекты химических реакций. Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Понятие о внутренней энергии системы. Стандартные энтальпии образования химических соединений и их использование для расчета стандартных энтальпий химических реакций. I-й и II-й законы термодинамики. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал. Энергия Гиббса. Определение возможности самопроизвольного протекания химических реакций.</p>
		2	2	<p><b>Основы химической кинетики.</b> Понятие о скорости химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Влияние температуры на скорость химических реакций. Закон Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации. Основы катализа. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Понятие о константе равновесия. Факторы, влияющие на сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p>
		3	2	<p><b>Растворы.</b> Гидраты и сольваты. Физико-химическая теория растворов. Растворимость. Истинные растворы. Способы выражения состава растворов. <b>Физические свойства растворов неэлектролитов.</b> Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Давление пара растворов. Первый закон Рауля. Кипение и замерзание растворов. Второй закон Рауля. <b>Растворы электролитов.</b> Теория электролитической диссоциации. Понятие о степени и константе диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Связь степени диссоциации с константой диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Законы Вант-Гоффа и Рауля для растворов электролитов. Понятие об изотоническом коэффициенте. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели pH и pOH. Индикаторы. Понятие о произведении растворимости.</p>
		4	2	<p><b>Теория сильных электролитов.</b> Ионная сила раствора, активность, коэффициент активности. <b>Гидролиз</b> солей и ковалентных соединений. Различные случаи и формы гидролиза. pH и pOH растворов различных солей. Степень и константа гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации и температуры.</p>

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	5	2		<p><b>Теория строения электронных оболочек атома.</b> Характеристика энергетического состояния электронов. Квантовые числа. Уровни, подуровни, орбитали. Состояние электронов в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Правила Клечковского, Гунда. Электронные формулы атомов s-, p-, d-, f-элементов. <b>Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.</b> Периодическая система как выражение периодического закона. Структура периодической системы и ее связь со строением атомов. s-, p-, d-, f- электронные семейства и положение их в периодической системе элементов. Особенности электронного строения элементов в главных и побочных подгруппах. Понятие о полных и неполных электронных аналогах. Лантаноиды и актиноиды. Энергетические характеристики атомов - энергия ионизации и сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности. Закономерности изменения свойств элементов (и соответствующих им простых и сложных веществ) в группах и периодах.</p>
	6	2		<p><b>Химическая связь и строение молекул.</b> Понятие о химической связи в молекулах простых и сложных веществ. Основные характеристики химических связей: длина, энергия, полярность. Виды химической связи в молекулах простых и сложных веществ. Квантово-механическая теория ковалентной связи. Метод Валентных связей (МВС). Специфические свойства ковалентной связи - насыщенность и направленность. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>- связи. Валентные возможности и степени окисления атомов элементов. Теория гибридизации. Пространственная конфигурация молекул. Типы кристаллических решеток. Комплексные соединения</p>
3	7	2		<p><b>Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).</b> Теория окислительно-восстановительных реакций. Классификация ОВР. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Важнейшие окислители и восстановители. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций.</p>
	8	2		<p><b>Электрохимические процессы.</b> Основные понятия электрохимии. Типы электродов. Электродный потенциал, зависимость от различных факторов. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал, измерение. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. <b>Химические источники тока.</b> Гальванические элементы. Коррозия металлов. Виды коррозии. Типы металлических покрытий.</p> <p><b>Электролиз.</b> Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Катодные и анодные процессы. Порядок разрядки ионов на электродах. Электролиз с активным анодом. Законы электролиза. Понятие о потенциометрии и вольтамперометрии.</p>

## 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

## 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Классификация и свойства неорганических соединений. Получение различных оксидов и изучение их свойств
	2	2	Классификация и свойства неорганических соединений. Получение различных гидроксидов и изучение их свойств. Получение различных солей и изучение их свойств
	3	2	Термодинамические расчеты. Влияние различных факторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие.
	4	2	Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов заданной процентной концентрации.
	5	2	Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов заданной молярной и эквивалентной концентраций
	6	2	Физические свойства растворов.
	7	2	Электролитическая диссоциация
	8	2	Электролитическая диссоциация. Гидролиз.
	9	2	Контрольная работа 1
2	10	2	Теоретические основы электронного строения атома.
	11	2	Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева Теоретические основы химической связи.
	12	2	Контрольная работа 2
3	13	2	Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Методы составления уравнений ОВР. Изучение влияния различных факторов на протекание ОВР
	14	2	Химические источники тока. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Типы металлических покрытий. Электролиз расплавов и растворов кислот, оснований, солей с инертными и активными электродами.
	15	2	Методы получения и разрушения комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.
	16	2	Контрольная работа 3

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Проработка материалов лекций 1-4
	8	Подготовка к лабораторным работам 1-8
	8	Выполнение домашних заданий по модулю.
	2	Подготовка к контрольной работе 1
	2	Подготовка к рубежному контролю
	4	Тестирование (электронное)
2	2	Проработка материалов лекций 5-6
	4	Подготовка к лабораторным работам 10-11
	4	Выполнение домашних заданий по модулю.
	2	Подготовка к контрольной работе 2
	2	Подготовка к рубежному контролю
	2	Тестирование (электронное)
3	2	Проработка материалов лекций 7-8
	4	Подготовка к лабораторным работам 13-15
	4	Выполнение домашних заданий по модулю.
	2	Подготовка к контрольной работе 3
	2	Подготовка к рубежному контролю
	2	Тестирование (электронное)

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

**Модуль 1** «Основные закономерности протекания химических процессов»

- ✓ Краткие теоретические сведения
- ✓ Задания для выполнения домашней работы
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к лабораторным работам
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к электронному тестированию
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к контрольной работе

## **Модуль 2 «Строение вещества»**

- ✓ Краткие теоретические сведения
- ✓ Задания для выполнения домашней работы
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к электронному тестированию
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к контрольной работе

## **Модуль 3 «Общая и неорганическая химия»**

- ✓ Краткие теоретические сведения
- ✓ Задания для выполнения домашней работы
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к лабораторным работам
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к электронному тестированию
- ✓ Учебно-методические материалы для подготовки к контрольной работе

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Никитина Н.Г. Общая и неорганическая химия : В 2-х ч.: Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Ч. 2. Химия элементов / Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова ; Нац. исследоват. ун-т "МИЭТ"; Под ред. Н.Г. Никитиной. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 322 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-04785-5 - URL: <https://urait.ru/bcode/425469> (дата обращения: 22.10.2023). - ISBN 978-5-534-04785-5
2. Методические указания к занятиям по курсу "Химия" / В.И. Гребенькова [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. В.И. Гребеньковой. - М.: МИЭТ, 2018. - 182 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебно-практическое пособие / Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 14-е изд. - М.: Юрайт, 2016. - 236 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/395520> (дата обращения: 28.10.2023). - ISBN 978-5-9916-8914-4
4. Глинка Н.Л. Общая химия: В 2-х т.: Учеб. для академического бакалавриата. / Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 20-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2018. - 379 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/420963> (дата обращения: 28.10.2023). - ISBN 978-5-9916-9355-4, 978-5-9916-9354-7

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 12.11.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.



## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Обучение может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах *видеолекций, видеороликов к лабораторным работам, тестирования в ОРИОКС.*

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах *электронных компонентов сервиса youtube.*

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V 4шт, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2 2, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	ОС Microsoft Windows, MS Office, браузер
Учебная аудитория «Лаборатория Общей химии»	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Блок пробоподготовки сапфира. Печь с регулятором РПН-4, программируемые двух камерные печи, учебные лабораторные аналитические комплексы	Не требуется

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	определения жесткости и бихроматной окисляемости воды, лабораторные комплексы для определения ионов токсичных тяжелых металлов и неметаллов в воде, наборы химреактивов, химическая посуда, штативы, вытяжные шкафы. Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: Таблица Менделеева, таблица растворимости, таблица окраски индикаторов в различных средах, ряд напряжения металлов	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, MS Office, Браузер

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.Хим** «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов химии».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся *лабораторные работы*.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

В процессе освоения дисциплины студенты самостоятельно готовят и выполняют предусмотренные контрольные мероприятия на проверку усвоения необходимых знаний в форме рубежного контроля, тестирования, на проверку умений – в форме защиты лабораторных работ, на проверку опыта деятельности – в форме контрольных работ, результат выполнения которых отражается в накопительной балльной системе.

Посещение лекций и лабораторных занятий является обязательным. Наиболее сложные и проблемные вопросы курса могут быть разъяснены обучающимся во время очных консультаций и дистанционных консультаций с использованием современных коммуникационных платформ и электронной почты.

Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия, а также активность в семестре. Для получения **зачета с оценкой** по дисциплине необходимо выполнить обязательные контрольные мероприятия, предусмотренные графиком контрольных мероприятий, и набрать не менее 50 баллов в НБС. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> .

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент Института ПМТ, к.т.н.  /Н.Г.Осипенкова/

Рабочая программа дисциплины «Химия» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Управление наукоемким производством» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 28 ноября 2023 года, протокол № 3

Директор Института ПМТ

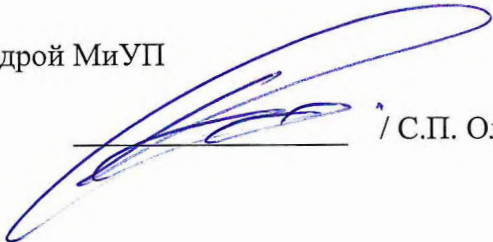
  
\_\_\_\_\_

/С.А.Гаврилов/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП

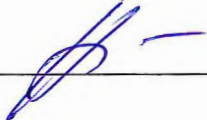
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

/ С.П. Олейник /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества


Начальник АНОК

  
\_\_\_\_\_

/ И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_

/ Т.П.Филиппова /