Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:02:40
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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
«10» декабря 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естесственно-научные и общеинженерные знания	**ОПК-1.Хим** Способен использовать законы и теоретические положения химии, касающиеся применения химических веществ и физико-химических процессов в наноэлектронике	**Знание** содержания основных законов химии, современной теории строения вещества, химических и физико-химических свойств различных систем и веществ **Умение** применять знания основных химических процессов к практическим технологическим проблемам специализации **Опыт** проведения химического эксперимента и использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы. Для ее изучения студент должен владеть знаниями и умениями 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	Общая трудоёмкость	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)		
1	1	4	144	36	36	–	8	28	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)	Групповые консультации (часы)		
1.Закономерности протекания химических процессов. Кинетика. Равновесие. Классы химических соединений.	4	–	6	2	4	Входной индивидуальный контроль Тестирование Проверочная работа 1
2.Растворы. Теория и законы. Гидролиз	6	–	14	–	6	Тестирование Проверочная работа 2 Контрольная работа 1
3. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	10	–	6	2	4	Тестирование
4. ОВР. Электрохимические процессы	6	–	6	2	6	Тестирование

						Контроль выполнения индивидуального задания
5. Свойства неорганических и органических соединений. Комплексные соединения. Методы анализа.	10	–	4	2	8	Тестирование
						Контрольная работа 2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий	Краткое содержание
1	1	2	**Основные закономерности протекания химических процессов.** 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.
	2	2	**Кинетика и равновесие в химических процессах** Основы химической кинетики. 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.
2	3	2	**Химическая теория растворов Д.И. Менделеева**. Гидраты и сольваты. Физико-химическая теория растворов. Истинные растворы. Коллоидные растворы.

			Способы выражения состава растворов. Растворимость. Общие свойства растворов. Законы для неэлектролитов.
	4	2	Теория электролитической диссоциации. Понятие о степени и константе диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. 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
	5	2	Понятие о произведении растворимости. Теория сильных электролитов. **Гидролиз** солей и ковалентных соединений. Различные случаи и формы гидролиза и управление процессами гидролиза. Расчет pH и pOH растворов различных солей. Степень и константа гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации и температуры.
3	6	2	**Теория строения электронных оболочек атома.** Характеристика энергетического состояния электронов. Квантовые числа. Состояние электронов в многоэлектронных атомах
	7	2	Принцип Паули. Правила Клечковского, Гунда. Электронные формулы атомов s-, p-, d-, f-элементов. Периодический закон и система Д.И. Менделеева.
	8	2	Структура периодической системы и ее связь со строением атомов. s-, p-, d-, f- электронные семейства и положение их в периодической системе элементов
	9	2	Химическая связь и формы молекул. Виды химической связи в молекулах простых и сложных соединений.
	10	2	Теория гибридизации. Особенности строения и свойств веществ с различным типом связи.
4	11	2	**Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).** Классификация ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Факторы, влияющие на протекание ОВР . Составление и подбор коэффициентов ОВР методом ионно-электронного баланса.
	12	2	**Электрохимические процессы.** Основные понятия электрохимии. Электродный потенциал, его зависимость от различных факторов. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал, измерение. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Химические источники тока. Гальванические элементы. Расчет ЭДС гальванических элементов. Аккумуляторы. Коррозия металлов. Виды коррозии. Применение э/х процессов в технологии микроэлектроники.
	13	2	Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций. **Электролиз.** Типы электролитов и электродов. Электролиз расплавов и водных растворов

			электролитов. Катодные и анодные процессы. Порядок разрядки ионов на электродах. Электролиз с активным анодом. Законы электролиза
5	14	2	**Комплексные соединения.** Двойные соли и комплексные соединения, их диссоциации в водных растворах. Теория строения комплексных соединений по Вернеру. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Понятие о константе нестойкости. Разрушение комплексных соединений. Применение комплексных соединений и процессов комплексообразования в технологии микроэлектроники (очистка, травление, получение металлических покрытий и т.д.).
	15	2	**Металлы**. Положение в периодической таблице. Применение в качестве проводников. Алюминий, металлы IB и IIB подгрупп. Химические свойства металлов и их соединений. Отношение к кислотам и щелочам. Получение и травление металлических пленок-проводников.
	16	2	**Неметаллы**. Положение в периодической таблице. Физические и химические свойства соединений. Применение кислот элементов VIIA, VIA, и VA подгрупп для травления полупроводников.
	17	2	**Элементарные и сложные полупроводники**. Их положение в периодической таблице. Кремний. Химические свойства кремния и его соединений. Получение кремния высокой степени чистоты. Полупроводники A_3B_5 и A_2B_6 . Применение в технологии СБИС. Химические процессы и материалы в технологии микроэлектроники.
	18	2	Химические процессы и материалы в технологии микроэлектроники. Органические соединения в м/э, полимеры.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Классификация неорганических соединений (Вводное занятие)
	2	2	Изучение свойств оксидов, гидроксидов, солей. Качественное определение катионов и анионов в растворе.
	3	2	Скорость химических реакций. Равновесие.
2	4	2	Способы выражения концентрации растворов.
	5	2	Приготовление раствора заданной концентрации.

	6	2	Гидролиз солей.
	7	2	Растворы неэлектролитов и электролитов.
	8	2	Ионное произведение воды. pH и pOH. Произведение растворимости.
	9	2	Гидролиз
	10	2	Контрольная работа по темам модулей 1 и 2 (КР№ 1).
3	11	2	Строение атома
	12	2	Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева
	13	2	Химическая связь
4	14	2	Окислительно-восстановительные реакции. Контроль выполнения индивидуального задания.
	15	2	Химия и электрический ток.
	16	2	Комплексные соединения
5	17	2	Общие свойства металлов, неметаллов, полупроводников.
	18	2	Контрольная работа по темам модулей 4 и 5 (КР№ 2)

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий	Вид СРС
1	2	Проработка материала по теме вводного занятия «Классы неорганических соединений». Выполнение домашнего задания. Прохождение тестирования. Подготовка к лабораторной работе, оформление индивидуального конспекта.
	1	Проработка лекции №1 и дополнительного материала по теме: «Термохимические расчеты» с разбором образцов решения задач, Прохождение тестирования. Выполнение Проверочной работы 1.
	1	Проработка лекции № 2.Выполнение домашнего задания. Прохождение тестирования по теме: «Кинетика и равновесие».
2	4	Проработка лекций № 3-5. Выполнение домашнего задания. Прохождение-тестирования по темам: «Пересчет концентраций», «Законы для растворов неэлектролитов и электролитов», «Сильные электролиты», «Гидролиз». Подготовка к лабораторной работе, оформление конспекта с расчетами для индивидуального задания, имеющего практическую направленность. Выполнение Проверочной работы 2.
	2	Проработка дополнительного материала по теме: «Сильные электролиты» с разбором образцов решения задач, Подготовка к Контрольной работе № 1
3	4	Проработка лекций № 6-9. Прохождение тестирования по темам: «Строение атома», « Химическая связь»

4	6	Проработка лекции № 10 «Теория ОВР». Прохождение тестирования по теме ОВР. Подготовка к лабораторной работе по теме ОВР. Оформление конспекта, включающего индивидуальное задание с практической направленностью. Проработка лекций № 11, 12 «Электрохимические процессы». Прохождение тестирования по теме «Электрохимия». Подготовка к лабораторной работе «Электрохимия», оформление индивидуального конспекта. Подготовка к Контрольной работе № 2.
5	8	Проработка лекций № 13-16. Прохождение on-line тестирования «Комплексные соединения». Выполнение домашнего задания. Подготовка к Контрольной работе № 2.

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/):

№ модуля дисциплины	Учебно-методическое обеспечение **СРС (в ОРИОКС)**
1	Содержание вводного занятия по теме «Классы неорганических соединений». 1) Теоретический материал 2) два вида тестов разного уровня сложности (для on-line тестирования и аудиторного тестирования (20 вариантов).
	1)Теоретический материал по темам «Кинетика и равновесие» и «Закономерности протекания химических процессов» 2)Два вида тестов разного уровня сложности (для on-line тестирования и аудиторного тестирования (20 вариантов) по теме: «Кинетика и равновесие» 3)Учебно-методические материалы к выполнению проверочной работы 1 «Закономерности протекания химических процессов»: а) Теоретический материал б) Образцы решения задач 4) Индивидуальные задания для проверочной работы № 1.
2	1)Теоретический материал. 2)Два вида тестов разного уровня сложности (для on-line тестирования и аудиторного тестирования (20 вариантов) по темам: «Пересчет концентраций»,

	«Законы для растворов неэлектролитов и электролитов», «Сильные электролиты», «Гидролиз». 3) Учебно-методические материалы к выполнению проверочной работы 2: а) Теоретический материал б) Образцы решения задач в) Индивидуальные задания для дистанционной проверочной работы 2.
3	1)Теоретический материал. 2)Два вида тестов разного уровня сложности (для on-line тестирования и аудиторного тестирования (20 вариантов) по темам:«Строение атома», «Химическая связь».
4	1) Теоретический материал. 2) Два вида тестов разного уровня сложности (для on-line тестирования и аудиторного тестирования (20 вариантов) по темам: «ОВР, «Электрохимические процессы» 3) Видеофильмы: «Коррозия металлов», «Электролиз»
5	1) Теоретический материал. 2) Два вида тестов разного уровня сложности (для on-line тестирования и аудиторного тестирования (20 вариантов) по теме «Комплексные соединения». 3) Видеофильмы: «Алюминий», «Производство алюминия», «Сера», «Кремний».

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия : В 2-х т.: Учеб. для академического бакалавриата. Т. 1/ Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 20-е изд., пер. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 353 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/420962 (дата обращения: 28.04.2024). - ISBN 978-5-9916-9353-0
2. Никитина Н.Г. Общая и неорганическая химия : В 2-х ч.: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Ч. 1 : Теоретические основы / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 211 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - URL: https://urait.ru/bcode/425468 (дата обращения: 01.04.2024). - ISBN 978-5-534-04785-1
3. Лабораторный практикум по курсу "Общая химия" / В.И. Гребенькова, Н.Г. Осипенкова, Н.Г. Никитина, Е.Е. Козлова; М-во образования РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. В.И. Гребеньковой. - М. : МИЭТ, 2008. - 116 с.
4. Методические указания к занятиям по курсу "Химия" / В.И. Гребенькова [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 172 с.
5. Методические указания к решению задач по курсу "Химия" / В.И. Гребенькова, А.Г. Борисов, Н.Г. Никитина [и др.]; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. В.И. Гребеньковой. - М. : МИЭТ, 2009. - 164 с.
6. 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: 29.04.2024). - ISBN 978-5-9916-8914-4

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронная библиотека по химии (Химический факультет МГУ): сайт. – Москва. - URL: http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html (дата обращения: 10.04.2024).
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 10.04.2024). – 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 (http://orioks.miet.ru). Основное назначение этих ресурсов - оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении тем пропущенных занятий. Ресурсы ОРИОКС могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины.

Для оперативного взаимодействия студентов с преподавателем используются электронная почта, сервис обратной связи - раздел ОРИОКС «Домашние задания».

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах видеоопытов, теоретического материала по отдельным темам, дистанционных проверочных работ и on-line тестирования в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах внешних видеоопытов: http://school-collection.edu.ru/collection/?interface=themcol#76632

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	Мультимедийное оборудование	ОС Microsoft Windows 7 MS Office, браузер Acrobat reader DC

Учебная аудитория «Лаборатория аналитической химии», Учебная аудитория «Лаборатория общей химии»	Вытяжные шкафы (2 шт), наборы химреактивов, химическая посуда, штативы, аквадистиллятор, весы лабораторные (2 шт.), Иономеры (4 шт.)	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.Хим** Способен использовать законы и теоретические положения химии, касающиеся применения химических веществ и физико-химических процессов в наноэлектронике.

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

11.1. Особенности организации процесса обучения

Все содержание дисциплины разбито на 5 модулей. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Все лабораторные мероприятия проводятся после лекционного объяснения материала и требуют активного участия студентов при обсуждении теоретического материала перед лабораторным занятием. Для улучшения качества преподавания и контроля усвоения студентами изучаемых тем группа разбивается на две подгруппы, каждую из которых ведет закрепленный за ней преподаватель. Это позволяет сделать процесс образования более адресным и контактным.

Дисциплина реализуется путем проведения потоковых лекционных занятий, групповых лабораторных занятий, групповых консультаций, и внеаудиторной самостоятельной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется студентами в бригадах, состоящих из двух человек, под непосредственным контролем преподавателя.

Дополнительной формой обучения является контактная работа – групповые консультации. Консультации проводятся один раз в месяц (2 часа) лектором и преподавателями, ведущими практические занятия. Групповые консультации являются обязательными для посещения студентами. На них разбирается сложный для усвоения

теоретический материал, проводится входной контроль (2 ч на модуль 1), осуществляется подготовка к последующим лабораторным работам (по 2 ч на модуль 3,4,5). Присутствие на таком занятии является необходимым условием для допуска к лабораторным работам. По результатам входного контроля преподаватель оценивает уровень подготовки студентов и может предложить им впоследствии тесты разного уровня сложности и, при необходимости, уделить больше внимания на еженедельных консультациях тем студентам, которым это необходимо. Дата и время проведения каждой групповой консультации назначается отдельно с учетом расписания занятий студентов и сообщается им не менее чем за 10 дней до ее проведения. График проведения консультаций сообщается лектором и преподавателем и размещается в системе ОРИОКС http://orioks.miet.ru.

Также студенты могут посещать еженедельные консультации у преподавателей, ведущих лабораторные работы. Их посещают студенты, желающие получить разъяснения по выполнению заданий для СРС, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия или переписать неудовлетворительно написанные аудиторные контрольные работы. В рамках таких занятий также ведется индивидуальный разбор ошибок, допущенных студентами при выполнении контрольных мероприятий.

Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения **обязательных** контрольных мероприятий. График контрольных мероприятий разрабатывается и утверждается до начала семестра.

Самостоятельная работа студентов предусматривает домашние задания к каждому лабораторному занятию. Их список (с указанием тем) размещен в системе ОРИОКС в ресурсах к первому занятию. Выполнение домашних заданий является допуском к занятию.

На каждом лабораторном занятии необходимо выполнить аудиторный (off-line) тестовый опрос по теме занятия. Созданы наборы тестовых материалов (20 индивидуальных вариантов) по каждой теме курса. Тестирование проводится как на занятии (более сложный уровень), так и по системе удаленного доступа (on-line), обеспечивая самообучение и самоконтроль студентов. В ОРИОКС приводится теория по указанной теме, образцы решения задач (в том числе для подготовки к выполнению дистанционных проверочных работ), составлены 30 вариантов по каждой аудиторной контрольной работе.

На первой неделе семестра утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе. Он размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете. Наибольшую значимость имеет оценка за аудиторные контрольные работы 1 и 2 Удовлетворительная оценка за контрольные работы является необходимым условием для допуска к сдаче экзамена.

Все оценки учитываются в балльной накопительной системе.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

По сумме баллов, набранных за контрольные мероприятия семестра, и полученных на экзамене, выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/

Дополнительные сведения о системе контроля:

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18-й учебных недель.

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 70	3
71 – 85	4
86 – 100	5

Разработчики:

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент _____ А.Г. Борисов

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент _____ Н.Г. Осипенкова

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент _____ Е.В. Ильяшева

Старший преподаватель Института ПМТ _____ И.Н. Петухов

Рабочая программа дисциплины «Химия» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 19 декабря 2024 года, протокол № 16

Директор Института ПМТ _____ /С.В.Дубков/

Лист согласования

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ _____/А.Л.Переверзев /

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 /