

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 18.06.2026 11:52:29
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

«18» июня 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»

Направление подготовки – 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) – «Инноватика и управление наукоемким производством»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.МВ Способен использовать абстрактные модели и методы дискретной математики при формулировании задач профессиональной деятельности	Знает: - технологии материалов электронной техники; - способов анализа состава и структуры материалов; - методов исследования основных свойств материалов. Умеет использовать знания о материалах при исследовании и интерпретации их основных свойств Имеет опыт проведения исследования состава и структуры материалов с использованием современных аналитических методов, проведения измерения тепло- и электрофизических параметров материалов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - знание основ высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики; умение применять знания разделов высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики для решения стандартных профессиональных задач в области материаловедения.

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)		
3	5	3	108	32	-	16	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 понятия	2	-	-	4	Тестирование
2. Основные свойства материалов электронной техники и методы их измерения	4	-	4	5	Тестирование
3. Материалы электронной техники	10	-	8	29	Тестирование Контроль выполнения домашнего задания
4. Методы исследования состава и структуры материалов	16	-	4	22	Тестирование Контроль выполнения индивидуального задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основные термины и понятия. Классификация материалов электронной техники (МЭТ) на основе зонной теории
2	2	2	Основные электрофизические свойства МЭТ. Принципиальные схемы измерительных установок. Принципиальные схемы измерительных установок
	3	2	Структура кристаллических материалов. Реальная структура материалов
3	4	2	Проводящие материалы. Металлы. Неметаллы
	5	2	Кремний и его разновидности. Основные параметры, области применения и методы получения. Германий. Твердые растворы на основе кремния и германия
	6	2	Соединения группы АІІІВV. Основные параметры, области применения и методы получения

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	7	2	Соединения группы АІІВVI. Основные параметры, области применения и методы получения
	8	2	Диэлектрические материалы. Основные параметры, области применения и методы получения
4	9	2	Оптическая микроскопия. Принципы и основные функциональные блоки
	10	2	Растровая микроскопия. Принципы и основные функциональные блоки.
	11	2	Электронно-зондовый анализ. АСМ, РЭМ, ЭДРС
	12	2	Электронно-зондовый анализ. Оже-спектроскопия.
	13	2	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ.
	14	2	Метод ионно-зондового анализа. ВИМС
	15	2	Времяпролетная масс-спектрометрия вторичных ионов (TOF-SIMS)
	16	2	Рентгенофлуоресцентный анализ. Рамановская спектроскопия

4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.3. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ занятия	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	2	Кристаллическая структура материалов. Индексы Миллера для кубических кристаллов
	2	2	Расчет значений электрофизических параметров материалов по результатам измерений
3	3	2	Кристаллохимический анализ типичных структур металлов
	4	2	Кристаллохимический анализ типичных структур полупроводников
	5	2	Сравнительный анализ характеристик материалов из группы АІІІBV
	6	2	Реальная структура материалов.
4	7	2	Сравнительный анализ методов исследования состава и структуры материалов
	8	2	Выбор методов анализа для определения структуры и состава образцов

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	1	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	3	Подготовка к тестированию по модулю №1
2	2	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	3	Подготовка к тестированию по модулю №2
3	5	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	6	Подготовка к тестированию по модулю №3
	10	Подготовка домашнего задания
	8	Выполнение индивидуального задания
4	8	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	6	Подготовка к тестированию по модулю №4
	8	Выполнение индивидуального задания

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/>):

- Методические указания студентам по изучению курса;
- Методические указания студентам по выполнению домашнего задания.

Модуль 1. Основные понятия.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к устному опросу служат конспекты лекций.

Модуль 2. Основные свойства материалов электронной техники и методы их измерения.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю и практическим занятиям служит литература [2], материалы, размещенные в ОРИОКС

Модуль 3. Материалы электронной техники.

1. Теоретический материал по модулю 3.
2. Методические указания для СРС по модулю 3.

3. Список литературы. Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю, практическим занятиям и выполнению домашнего задания служит литература [2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС.

Модуль 4. Методы исследования состава и структуры материалов.

1. Теоретический материал по модулю 4.
2. Методические указания для СРС по модулю 4.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки индивидуального задания служат конспекты лекций, материалы практических занятий, материалы, размещенные в ОРИОКС.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики : Учеб. / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2022. - 448 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/67462> (дата обращения: 24.10.2025).
2. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: Учеб. пособие / Д. Брандон, У. Каплан; Пер. с англ. под ред. С.Л. Баженова, с доп. О.В. Егоровой. - М.: Техносфера, 2006. - 384 с.
3. Попенко Н.И. Структура реальных кристаллов: Учеб. пособие / Н. И. Попенко, А. В. Железнякова, Ю. И. Шиляева; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2015. - 120 с.
4. Попенко Н.И. Кристаллография: Лабораторный практикум / Н. И. Попенко, А. В. Железнякова; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М.: МИЭТ, 2010. - 76 с.
5. Чупрунов Е.В. Основы кристаллографии: Учеб. для вузов / Е. В. Чупрунов, А. Ф. Хохлов, М. А. Фаддеев. - М.: Физматлит, 2004. - 500 с.

Периодические издания

1. Российские нанотехнологии = NANOTECHNOLOGIES IN RUSSIA / Федеральное агентство по науке и инновациям РФ, Парк-медиа. - М. : Российские нанотехнологии, 2006. - Переводная версия NANOTECHNOLOGIES IN RUSSIA <https://link.springer.com/journal/12201> (дата обращения: 24.10.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. **Электронный фонд правовой и нормативно технической документации:** сайт / АО «Кодекс» - Москва, 2020 - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 24.10.2025).

2. **Лань** : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 24.10.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. **Российское образование.** Федеральный портал: сайт. – Москва, 2002 – . URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 24.10.2025).

4. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 24.10.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

5. **РУКОНТ:** Национальный цифровой ресурс: Электронно-библиотечная система: сайт. - Москва: Сколково, 2010 - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 24.10.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

6. **Российская государственная библиотека:** сайт. – Москва, 1999-2020. – URL: <http://www.rsl.ru> (дата обращения: 24.10.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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.*

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, MS Office, Internet Explorer / Chrome
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, MS Office, Internet Explorer / Chrome

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-2.МВ** «Способен использовать абстрактные модели и методы дискретной математики при формулировании задач профессиональной деятельности».

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 формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняются домашние задания.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим занятиям, а также выполнению тестов. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов лекций достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала и выполнения домашнего задания проводятся практические занятия. На занятиях последовательно разбирается все этапы определения свойств материалов электронных средств, определение состава и структуры представленных образцов.

Контроль выполнения студентами индивидуального задания проводится на семинарах. Студенты выступают с докладом, излагая содержание проделанной работы, анализируя различные аспекты освещаемой проблемы, происходит обсуждение информации в формате научной дискуссии. В процессе выполнения индивидуального задания также отрабатываются и проверяются способности студента публично презентовать материалы выполнения СРС, вести дискуссию, приводить аргументы, логично и последовательно излагать свою точку зрения, демонстрируя понятийное и критическое мышление.

Одной из форм обучения является консультация у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняются домашние задания.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим занятиям, а также выполнению тестов. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов лекций достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала и выполнения домашнего задания проводятся практические занятия. На занятиях последовательно разбирается все этапы определения свойств материалов электронных средств, определение состава и структуры представленных образцов.

Контроль выполнения студентами индивидуального задания проводится на семинарах. Студенты выступают с докладом, излагая содержание проделанной работы, анализируя различные аспекты освещаемой проблемы, происходит обсуждение информации в формате научной дискуссии. В процессе выполнения индивидуального задания также отрабатываются и проверяются способности студента публично презентовать материалы выполнения СРС, вести дискуссию, приводить аргументы, логично и последовательно излагать свою точку зрения, демонстрируя понятийное и критическое мышление.

Одной из форм обучения является консультация у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

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.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент

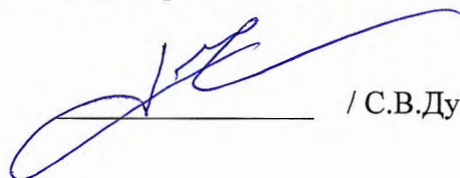
 /А.В.Железнякова/

Ассистент Института ПМТ

 / Д.А. Дронова/

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Инноватика и управление наукоемким производством» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 12.11.2025 года, протокол № 3

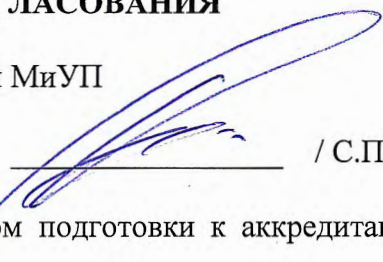
Директор Института ПМТ

 / С.В.Дубков /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП

Заведующий кафедрой

 / С.П. Олейник/

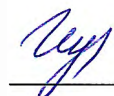
Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М.Никulina/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки

 / Т.П.Филиппова /