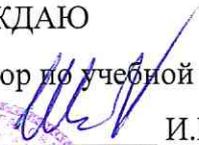


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 15:54:12  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c818b6ea882b8db02

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

  
И.Г. Игнатова

«2» сентября 2020 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Материалы электронной техники»

Направление подготовки – 28.03.03 «Наноматериалы»  
Направленность (профиль) - «Инженерия наноматериалов»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

**Компетенция ПК-1** «Способен прогнозировать влияние микро- и нано- масштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов» **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

**40.104** «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»

**Обобщенная трудовая функция - С [6]** Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

**Трудовые функции- С/01.6** Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

**С/02.6** Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

**26.006** «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

**Обобщенная трудовая функция - А [6]** Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов

**Трудовые функции- А/01.6** Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

**А/02.6** Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов

**А/05.6** Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию

**А/03.6** Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине  | Задачи профессиональной деятельности   | Индикаторы достижения подкомпетенций   |
|---|--|--|
| ПК-1.МЭТ<br>Способность использовать современные представления о влиянии микроструктуры на свойства материалов. | Организация и контроль технологического процесса выпуска изделий микроэлектроники. | <b>Знание:</b> основных типов материалов электронной техники и наноэлектроники.<br><b>Умение:</b> выбирать материалы, исходя из оценки функциональных свойств материалов.<br><b>Опыт деятельности:</b> прогнозирование структуры и свойств наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно- |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
|  |  | зависимых эффектах. |
|--|--|---------------------|

**Компетенция ПК-4** «Способен выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности» **сформулирована на основе профессионального стандарта 26.006** «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

**Обобщенная трудовая функция - А [6]** Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов

**Трудовые функции- А/01.6** Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

**А/02.6** Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине   | Задачи профессиональной деятельности   | Индикаторы достижения подкомпетенций  |
|--|--|---|
| ПК-4.МЭТ Способен аргументированно выбирать материалы исходя из требований технологичности, надежности и долговечности | – контроль качества выпускаемой продукции; участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и наноматериалов, наносистем, а также изделий на их основе, подготовка документов при создании системы менеджмента качества на предприятии или в организации | <b>Знание:</b> основных типов материалов электронной техники и нанoeлектроники.<br><b>Умение:</b> выбирать методы исследования материалов.<br><b>Опыт</b> определения электрофизических и механических свойств материалов |

**Компетенция ПК-5** «Способен выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности» **сформулирована на основе профессионального стандарта 26.006** «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

**Обобщенная трудовая функция - В [6]** Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов

**Трудовые функции- В/01.6** Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах

**В/02.6** Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

**В/03.6** Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов

**В/04.6** Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов

**В/05.6** Аналитическое и документационное сопровождение внедрения наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

**В/06.6** Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований

| <b>Подкомпетенции, формируемые в дисциплине</b>   | <b>Задачи профессиональной деятельности</b>   | <b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>  |
|---|---|--|
| ПК-5.МЭТ Способен оценивать комплекс свойств материалов для конкретных условий эксплуатации | – контроль качества выпускаемой продукции;<br>– участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и наноматериалов, наносистем, а также изделий на их основе, подготовка документов при создании системы менеджмента качества на предприятии или в организации | <b>Знание:</b> основных типов материалов электронной техники и нанoeлектроники, их свойств<br><b>Умение:</b> выбирать методы исследования свойств и параметров материалов.<br><b>Опыт</b> использования различных методов определения физико-механических свойств материалов в порошкообразном и компактном состояниях |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

### **Входные требования к дисциплине.**

Изучению дисциплины предшествует формирование компетенций в дисциплинах: «Механика материалов и основы конструирование», «Кристаллография», «Общее материаловедение».

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции в дальнейшем углубляются изучением дисциплин «Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники», «Технология и материалы сенсорной и актюаторной техники», «Методы исследования наноматериалов и структур» и служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа |  |                             | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|      |         |                         |                           | Лекции (часы)     | Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                          |
| 3    | 6       | 5                       | 180                       | 32                | 32   | 16                          | 64                            | Экз (36)                 |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля  | Контактная работа |  |                             | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля   |
|--|-------------------|--|-----------------------------|------------------------|---|
|  | Лекции (часы)     | Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы) | Практические занятия (часы) |                        |   |
| 1. Основные понятия и сведения о материалах электронной техники. | 4                 | 4  | 2                           | 17                     | Тестирование<br>Защита лабораторной работы                                  |
| 2. Конструкционные и проводниковые материалы.                    | 8                 | 8  | 2                           | 17                     | Тестирование<br>Защита лабораторных работ                                   |
| 3. Физические процессы в полупроводниках и их свойства.          | 14                | 12   | 10                          | 15                     | Тестирование<br>Защита лабораторных работ                                   |
| 4. Физические процессы в диэлектриках и их свойства.             | 6                 | 8  | 2                           | 15                     | Тестирование<br>Защита лабораторных работ<br>Защита индивидуального задания |

#### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Краткое содержание  |
|---------------------|----------|----------------------|---|
| 1                   | 1        | 2                    | Классификация и особенности материалов электронной техники.   |
|                     | 2        | 2                    | Элементы зонной теории твердого тела.   |
| 2                   | 3-4      | 4                    | Проводящие материалы. Особенности тонкопленочных металлов.  |
|                     | 5-6      | 4                    | Проводящие материалы в микроэлектронике.  |
| 3                   | 7-8      | 4                    | Классификация полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Примеси в полупроводниках.  |
|                     | 9-10     | 4                    | Монокристаллический кремний, его применение, получение, свойства. Примеси и микродефекты. Тенденции в развитии производства полупроводникового кремния. |
|                     | 9        | 2                    | Поликристаллический кремний. Применение, свойства, получение.   |
|                     | 10       | 2                    | Полупроводниковый карбид кремния – применение, свойства, особенности технологии.  |
|                     | 11       | 2                    | Полупроводниковые соединения типа $A^{III}B^V$ .  |
|                     | 12       | 2                    | Полупроводниковые соединения типа $A^{II}B^{VI}$ .  |
| 4                   | 13       | 2                    | Материалы и технология устройств фазовой памяти.  |
|                     | 14       | 2                    | Диэлектрические материалы. Основные понятия. Свойства диэлектриков. Классификация диэлектрических материалов.   |
|                     | 15       | 2                    | Стекловидные диэлектрические материалы. Стекла. Ситаллы и ситаллоцементы. Керамические материалы.   |
|                     | 16       | 2                    | Активные диэлектрики. Сегнето-, пьезо- и пироэлектрики. Электро-, магнито- и акустооптические материалы. Жидкие кристаллы.                              |

#### 4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № практического занятия | Объем занятий (часы) | Наименование занятия  |
|---------------------|-------------------------|----------------------|---|
| 1                   | 1                       | 2                    | Элементы зонной теории твердого тела.   |
| 2                   | 2                       | 2                    | Проводящие материалы. Особенности тонкопленочных металлов.                      |
| 3                   | 3                       | 2                    | Собственные и примесные полупроводники.   |
|                     | 4                       | 2                    | Сравнительный анализ свойств различных видов кремния                            |
|                     | 5                       | 2                    | Примеси в полупроводниках.  |
|                     | 6                       | 2                    | Сравнительный анализ свойства материалов группы A <sup>III</sup> B <sup>V</sup> |
|                     | 7                       | 2                    | Сравнительный анализ свойства материалов группы A <sup>II</sup> B <sup>VI</sup> |
| 4                   | 8                       | 2                    | Диэлектрические материалы в микроэлектронике.                                   |

#### 4.3. Практическая подготовка при проведении лабораторных работ

| № модуля дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы  |
|---------------------|-----------------------|----------------------|--|
| 1                   | 1                     | 4                    | Исследование температурной зависимости электропроводности материалов электронной техники.                      |
| 2                   | 2                     | 4                    | Исследование температурной зависимости коэффициента теплопроводности конструкционных материалов                |
|                     | 3                     | 4                    | Изучение шероховатости поверхности материалов оптическим методом   |
| 3                   | 4                     | 4                    | Определение ширины запрещенной зоны полупроводников из измерений температурной зависимости электропроводности. |
|                     | 5                     | 4                    | Исследование удельного сопротивления четырехзондовым методом   |
|                     | 6                     | 4                    | Исследование термоэлектрических явлений в материалах, используемых в электронной технике.                      |
| 4                   | 7                     | 4                    | Температурная зависимость темновой проводимости в пленках a-Si:H   |
|                     | 8                     | 4                    | Исследование температурной зависимости электропроводности металлов   |

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС   |
|---------------------|----------------------|---|
| 1-4                 | 24                   | Изучение теоретического материала в объеме лекций   |
| 1-4                 | 20                   | Подготовка к лабораторным работам   |
| 1-4                 | 8                    | Подготовка к тестированию по модулям  |
| 1-4                 | 12                   | Выполнение индивидуального задания по анализу технологий получения наноструктурированных композиционных материалов. |

#### 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 понятия и сведения о материалах электронной техники»**

✓ Изучение теоретического материала в объеме лекций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, подготовка к опросам по модулям осуществляется с помощью лекций к модулю №1, материалов для самостоятельной работы студентов.

#### **Модуль 2 «Конструкционные и проводниковые материалы»**

✓ Изучение теоретического материала в объеме лекций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к опросам по модулям осуществляется с помощью лекций к модулю №2, лабораторного практикума, материалов для самостоятельной работы студентов.

#### **Модуль 3 «Физические процессы в полупроводниках и их свойства»**

✓ Изучение теоретического материала в объеме лекций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, подготовка к опросам по модулям осуществляется с помощью лекций к модулю №3, лабораторного практикума, материалов для самостоятельной работы студентов.

#### **Модуль 4 «Физические процессы в диэлектриках и их свойства»**

✓ Изучение теоретического материала в объеме лекций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к опросам по модулям осуществляется с помощью лекций к модулю №4, лабораторного практикума, материалов для самостоятельной работы студентов.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Материаловедение : Учебник / В.Н. Гадалов, С.В. Сафонов, Д.Н. Романенко [и др.]. - М. : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2014. - 272 с.
2. Материаловедение : Учебник / А.А. Воробьев, Д.А. Жуков, Д.П. Кононов [и др.]. - М. : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2014. - 304 с.
3. Структура реальных кристаллов : Учеб. пособие / Н.И. Попенко, А.В. Железнякова, Ю.И. Шилиева; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 120 с.
4. Фазовая память: современное состояние и перспективы использования : Учебно-методическое пособие / А.А. Шерченков, П.И. Лазаренко, А.В. Бабич, С.П. Тимошенков; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 136 с.
5. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики : Учеб. / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2015. - 448 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/67462> (дата обращения: 16.11.2020).
6. Материалы электронной техники : Лабораторный практикум: В 2-х ч. Ч. 1 / Б.Г. Будагян, А.А. Шерченков. - М. : МИЭТ, 2001. - 56 с.
7. Материалы электронной техники : Лабораторный практикум: В 3-х ч. Ч. 3 / А.А. Шерченков, Ю.И. Штерн. - М. : МИЭТ, 2004. - 88 с.
8. Материалы электронной техники : Учеб. пособие / Б.Г. Будагян, Ю.И. Штерн, А.А. Шерченков. - М. : МИЭТ, 1997. - 140 с.
9. Материалы твердотельной электроники : Учеб. пособие / Б.Г. Будагян, А.А. Шерченков. - М. : МИЭТ, 1999. - 118 с.
10. Материалы электронной техники / В.В. Пасынков, В.С. Сорокин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. - 367 с.
11. Материаловедение полупроводников и диэлектриков / С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. - М. : Металлургия, 1988. - 574 с.

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

1. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. **Российская государственная библиотека**: сайт. – Москва, 1999-2020. – URL: <http://www.rsl.ru> (дата обращения: 10.09.2020).
3. **Google Scholar**: сайт. – США, 2004: - URL: <https://scholar.google.ru>. – (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: свободный.
4. **ASC Publications** : сайт. - URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
5. **Electrochemical Society**: Научное издательство IOP Publishing, 2020. – URL: <https://iopscience.iop.org/partner/ecs> (дата обращения: 29.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

6. **Springer**: сайт. – URL: <http://link.springer.com> (дата обращения: 29.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

7. **SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики**: сайт. – URL: [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

8. **Web of Science: [наукометрическая база данных]**: сайт. – URL: <http://apps.webofknowledge.com> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение** (основано на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

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   |
| Учебная аудитория № 4139 «ЛП по материалам электронной техники»       | Компьютеры, принтеры, интернет<br>Лабораторный комплекс для измерений проводниковых свойств металлов<br>Лабораторный комплекс для измерений полупроводниковых свойств металлов<br>Лабораторный комплекс для исследования температурной зависимости теплопроводности МЭТ.<br>Лабораторный комплекс для исследования термоэлектрических явлений в материалах, используемых в электронной технике | ОС Microsoft Windows, MS Office   |
| Помещение для самостоятельной   | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением   | ОС Microsoft Windows,             |

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень программного обеспечения |
|---|---|-----------------------------------|
| работы обучающихся  | доступа в ОРИОКС  | MS Office, Браузер                |

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

ФОС по подкомпетенции ПК-1.МЭТ «Способность использовать современные представления о влиянии микроструктуры на свойства материалов»

ФОС по подкомпетенции ПК-4.МЭТ «Способен аргументированно выбирать материалы исходя из требований технологичности, надежности и долговечности»

ФОС по подкомпетенции ПК-5.МЭТ «Способен оценивать комплекс свойств материалов для конкретных условий эксплуатации»

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**

Дисциплина «Материалы электронной техники» состоит из четырех модулей. Модуль 1 дает студентам основные сведения о материалах электронной техники, основных классах современных материалов и является базовым для всех последующих модулей. В модулях 2, 3 и 4 даны сведения соответственно о конструкционных и проводниковых материалах, физических процессах в полупроводниках и их свойствах, физических процессах в диэлектриках и их свойствах.

Студенты должны осуществлять поиск дополнительной информации по темам практических занятий в научных источниках с последующим обсуждением результатов поиска с преподавателем и одногруппниками.

Приступать к лабораторным работам необходимо после изучения теоретического материала, рекомендованного преподавателем в рамках самостоятельной работы и изучения описания соответствующей лабораторной работы. Студенты получают допуск к лабораторной работе после ознакомления с описанием лабораторной работы. Для получения допуска необходимо правильно ответить на контрольные вопросы к теоретической части, приведенные в конце описания лабораторной работы.

Выполнение индивидуального задания на СРС предполагает формирование у обучающихся подкомпетенций по индикаторам умений и приобретения опыта деятельности. Оно включает в себя изучение современных методов для исследований

основных параметров функциональных материалов, используемых в энергосберегающих системах.

Контроль выполнения студентами индивидуального задания проводится на семинарах. Студенты выступают с докладом на семинаре, излагая содержание проделанной работы, анализируя различные аспекты освещаемой проблемы, происходит обсуждение информации в формате научной дискуссии.

Студентам рекомендуется активно посещать предусмотренные расписанием консультации с преподавателем.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система,

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и промежуточный контроль (в сумме - 100 баллов).

Структура и график контрольных мероприятий приведены в журнале успеваемости на ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru/>).

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

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

### РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института ПМТ, д.т.н., профессор  /А.А.Шерченков /

Рабочая программа дисциплины «Материалы электронной техники» 28.03.03 «Наноматериалы», направленности (профилю) «Инженерия наноматериалов» разработана в Институте перспективных материалов и технологий и утверждена на заседании Ученого совета Института ПМТ 30 сентября 2020 года, протокол № 39.

Зам. директора Института  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ /А.В. Железнякова/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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.Филипова /