

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

«01» июля 2024 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные средства автоматизации процессов»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

Москва 2024

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенция **ПК-6** «Способен использовать компьютерные средства автоматизации процессов и обработки данных» **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

**29.008** «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем»

**Обобщенная трудовая функция - А [6]** Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

**Трудовые функции- А/03.6** Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                             | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                   | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-6.КСАП</b> Способен использовать компьютерные средства автоматизации процессов | <ul style="list-style-type: none"> <li>Построение алгоритма получения данных</li> <li>Обеспечение коммутации оборудования и компьютерных средств</li> <li>Разработка программы сбора и интерпретации данных</li> </ul> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Принципы построения структурированных алгоритмов сбора данных;</li> <li>-Основы архитектуры систем автоматизации и роли LabVIEW в них;</li> <li>-Форматы хранения измерительных данных (CSV, TXT, бинарные);</li> <li>-Интерфейсы подключения оборудования (COM, VISA, DAQ и др.);</li> <li>-Методы визуализации и первичной обработки измерений;</li> <li>-Принципы проектирования интерфейсов виртуальных приборов.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Разрабатывать VI (виртуальные приборы) для автоматизированного сбора данных;</li> <li>-Реализовывать алгоритмы обработки, фильтрации и визуализации сигнала;</li> <li>-Использовать встроенные средства LabVIEW для логгирования и анализа;</li> <li>-Настраивать взаимодействие с внешними устройствами через COM/USB;</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | -Интегрировать измерительное оборудование в программную среду.<br><b>Имеет опыт</b> практической реализации простой автоматизированной системы сбора и обработки данных с применением среды LabVIEW и взаимодействием с виртуальными или физическими измерительными устройствами. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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 «Информатика», «Основы программирования», «Научно-технический перевод»

Формируемые в процессе изучения модуля компетенции в дальнейшем углубляются выполнением индивидуального задания практики 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)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                          |
| 4    | 7       | 3                       | 108                       | 16                | 16                         | 16                          | 60                            | ЗаО                      |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование Модуля | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля |
|-------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|
|                         | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                        |                         |
|                         |                   |                            |                             |                        |                         |

| № и наименование Модуля                                          | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                                  | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                        |                                                           |
| Модуль 1 «Основы программирования в LabVIEW»                     | 4                 | -                          | 4                           | 10                     | Опрос<br>Тестирование                                     |
| Модуль 2 «Автоматизация измерительных процессов»                 | 6                 | 8                          | 6                           | 20                     | Тестирование<br>Опрос<br>Защита лабораторных работ №1, №2 |
| Модуль 3 «Проектирование автоматизированных систем эксперимента» | 6                 | 8                          | 6                           | 30                     | Тестирование<br>Опрос                                     |
|                                                                  |                   |                            |                             |                        | Защита лабораторных работ №3 и №4                         |
|                                                                  |                   |                            |                             |                        | Контроль выполнения индивидуального проектного задания    |

#### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                   |
|---------------------|----------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1        | 2                    | Введение в автоматизацию экспериментов. Основы LabVIEW.                                                              |
|                     | 2        | 2                    | Структура программ в LabVIEW: VI, подVI, типы данных.                                                                |
| 2                   | 3        | 2                    | Организация сбора данных: DAQ устройства, виртуальные измерения.                                                     |
|                     | 4        | 2                    | Основы обработки измерений: фильтрация, статистика, визуализация.                                                    |
|                     | 5        | 2                    | Работа с файлами: запись и чтение данных, форматы файлов.                                                            |
| 3                   | 6        | 2                    | Параллельное выполнение и событийно-ориентированное программирование                                                 |
|                     | 7        | 2                    | Интеграция с внешним оборудованием: GPIB, Serial, VISA.                                                              |
|                     | 8        | 2                    | Проектирование пользовательских интерфейсов в LabVIEW.<br>Архитектура автоматизированных измерительных систем (АСИИ) |

#### 4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № практического занятия | Объем занятий (часы) | Наименование занятия                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1                       | 2                    | Знакомство со средой LabVIEW. Создание первого VI. Задание: создать под-VI для расчета среднего арифметического массива.                                                 |
|                     | 2                       | 2                    | Работа с под-VI.<br>Пример задания: создать под-VI для расчета среднего арифметического массива.<br>Структуры данных и управление потоком выполнения.                    |
| 2                   | 3                       | 2                    | Программирование простого сбора данных с симулированных устройств.<br>Пример задания: сбор данных с симулятора термодатчика, отображение температуры в реальном времени. |
|                     | 4                       | 2                    | Простейшая обработка данных: усреднение, построение графиков.<br>Задание: фильтрация шумного сигнала, построение графика с усреднением.                                  |
|                     | 5                       | 2                    | Запись измерений в файлы. Загрузка данных из файлов.<br>Пример задания: сохранение измерений в CSV и их последующее чтение.                                              |
| 3                   | 6                       | 2                    | Основы многопоточности: циклы, очереди, события.<br>Пример задания: программа с двумя параллельными циклами — один собирает данные, другой отображает.                   |
|                     | 7                       | 2                    | Управление внешними устройствами через последовательный порт. Пример задания: отправка команды через виртуальный COM-порт, получение ответа от устройства.               |
|                     | 8                       | 2                    | Разработка простого графического интерфейса оператора.<br>Пример задания: интерфейс для управления системой: кнопки "Старт", "Стоп", графики, индикаторы состояния       |

#### 4.3. Лабораторные работы

| № модуля дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы                                                 |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2                   | 1                     | 4                    | Система сбора и отображения измерений температуры                   |
|                     | 2                     | 4                    | Фильтрация и анализ данных в реальном времени                       |
| 3                   | 3                     | 4                    | Управление виртуальным прибором через последовательный порт         |
|                     | 4                     | 4                    | Автоматизированная система измерений с пользовательским интерфейсом |

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-3                 | 24                   | Изучение теоретического материала в объеме лекций, Изучение дополнительных материалов (видеоуроки, tutorиалы по работе с файлами, визуализацией, интерфейсами, документация LabVIEW). Подготовка к семинарам. Подготовка к опросам. |
| 2,3                 | 12                   | Подготовка к лабораторным работам (разработка алгоритмов и макетов программ)                                                                                                                                                        |
| 1-3                 | 14                   | Выполнение мини-проектов                                                                                                                                                                                                            |
| 3                   | 10                   | Выполнение индивидуального задания (мини-исследование: автоматизация реального или виртуального эксперимента)                                                                                                                       |

#### 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// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Сценарий обучения

**Модуль 1 «Основы программирования в LabVIEW»**

✓ Учебно-методические материалы для изучения теории в рамках подготовки к практическим занятиям, опросу, для подготовки к выполнению лабораторных работ

**Модуль 2 «Автоматизация измерительных процессов»**

✓ Учебно-методические материалы для изучения теории в рамках подготовки к практическим занятиям, опросу, для подготовки к выполнению лабораторных работ

**Модуль 3 «Проектирование автоматизированных систем эксперимента»**

✓ Учебно-методические материалы для изучения теории в рамках подготовки к практическим занятиям, опросу, для подготовки к выполнению лабораторных работ, для подготовки индивидуального проектного задания

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **LabVIEW для всех:** Пер. с англ. / Дж. Трэвис, Дж. Кринг. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 904 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1100> (дата обращения: 15.12.2024). - ISBN 978-5-94074-674-4.

2. **LabVIEW 7: справочник по функциям/** А.Я. Суранов. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 512 с. - ISBN 5-94074-207-6 : 286-00.
3. **LabVIEW 8.20: Справочник по функциям/** А.Я. Суранов. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 536 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1092> (дата обращения: 14.12.2024). - ISBN 5-94074-347-1.
4. **LabVIEW в исследованиях и разработках/** Р.Ш. Загидуллин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 352 с. - ISBN 5-93517-211-9 : 280-00.
5. **LabVIEW для новичков и специалистов/** Л.И. Пейч, Д.А. Точилин, Б.П. Поллак. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 384 с. - ISBN 5-93517-152-X : 309-00.
6. **LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий:** Учеб. пособие / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин, В.Ф. Папуловский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 232 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1096> (дата обращения: 07.12.2024). - ISBN 978-5-94074-498-6.
7. **LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике:** Учеб. пособие / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 182 с. - ISBN 5-94074-204-1 : 214-00.

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

1. **NI (National Instruments) KnowledgeBase:** официальная база знаний по продуктам LabVIEW и NI. Включает технические статьи, примеры решений, документацию и руководства по использованию программных и аппаратных средств автоматизации. <https://www.ni.com/en-us/support.html>
2. **NI Community & Forums:** сообщество разработчиков, обмен знаниями, разбор практических кейсов, готовые проекты и шаблоны VI. <https://forums.ni.com/>
3. **LabVIEW Portal:** Русскоязычный форум, посвящённый программе LabVIEW. На форуме есть темы, связанные с различными аспектами работы с LabVIEW, включая коммуникацию с устройствами, обработку сигналов, хранение данных и другие.
4. **LabVIEW Help System:** (встроенная справка) Полноценная контекстная справочная система в среде LabVIEW: описание всех функций, блоков, структур и стандартных шаблонов проектирования
5. **GitHub / GitLab:** Открытые репозитории проектов на LabVIEW. Примеры реализации систем автоматизации, фильтрации данных, обмена с микроконтроллерами, проекты VI и готовые решения. <https://github.com/search?q=labview>
6. **NI Instrument Driver Network:** Каталог драйверов для интеграции реального оборудования (осциллографы, генераторы, датчики и т. д.) в LabVIEW. <https://www.ni.com/en-us/support/downloads/instrument-drivers.html>
7. **IEEE Xplore Digital Library:** Научные статьи и обзоры в области автоматизации, обработки сигналов, систем сбора данных и применения LabVIEW в инженерных задачах: <https://ieeexplore.ieee.org/>
8. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.12.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде. Используются современные образовательные и цифровые технологии, направленные на формирование у студентов практических навыков работы с программируемыми системами измерений, обработки данных и управления экспериментом.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОС «Домашние задания», электронная почта, облачные платформы для видео-конференций.

Особое внимание в курсе уделяется **применению технологий искусственного интеллекта (ИИ) и нейросетевых решений**. Это отражается в следующих аспектах:

- **Индивидуализация обучения:** нейросетевые помощники могут использоваться студентами для генерации идей, получения справки по синтаксису и структуре как отдельных VI, так и целого проекта, поиска ошибок в логике программ и анализа данных. Это повышает самостоятельность и качество работы студентов.
- **Поддержка преподавателя:** ИИ может применяться для создания методических материалов, генерации вариантов заданий на основе базового задания, адаптации сложности заданий под уровень студентов, быстрой проверки отчетов, а также как инструмент интерактивной консультации.
- **Интеграция ИИ в лабораторные задания:** в рамках отдельных заданий студенты получают возможность знакомиться с основами предиктивной аналитики и машинного обучения — например, анализ данных с использованием обучаемых моделей (тенденции, предсказание пиков, фильтрация шумов с помощью нейросетей).
- **Использование цифровых симуляторов и виртуальных приборов:** для повышения доступности и безопасности экспериментов применяется виртуальное моделирование и цифровая отладка, в том числе при помощи генераторов данных и эмуляторов приборов.

Таким образом, курс сочетает классические подходы к обучению с современными цифровыми технологиями и нейросетевыми инструментами, подготавливая студентов к практической работе в условиях цифровизации науки и промышленности.

## 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                                                     | Компьютер с мультимедийным оборудованием                                                                                                         | Windows pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC |
| Компьютерный класс                                                    | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ. | Windows, LabView, Python, Word, Excel, PowerPoint.                                                                        |
| Помещение для самостоятельной работы                                  | Компьютерная техника, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | Windows, LabView, Python, Word, Excel, PowerPoint                                                                         |

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

ФОС по подкомпетенции **ПК-6.КСАП** «Способен использовать компьютерные средства автоматизации процессов»

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 «Компьютерные средства автоматизации процессов» состоит из Тематических модулей: модуль 1 – «Основы программирования в LabVIEW», модуль 2 – «Автоматизация измерительных процессов» и модуль 3 – «Проектирование автоматизированных систем эксперимента».

**Модуль 1** «Основы программирования в LabVIEW»

Модуль посвящен знакомству с графической средой программирования LabVIEW, освоению базовых структур программирования (циклы, условия, кластеры, массивы), созданию простых виртуальных приборов и принципам визуального проектирования

**Цель модуля:**

Сформировать базовое понимание структуры графических программ в среде LabVIEW и научить студентов создавать простейшие виртуальные приборы для обработки данных.

**Ключевые темы:**

- Введение в среду LabVIEW: интерфейс, типы данных, справка
- Графическое программирование: структуры While Loop, For Loop, Case
- Работа с массивами, кластерами, подпрограммами (SubVI)
- Обработка и визуализация данных в реальном времени
- Создание простых пользовательских интерфейсов

**Модуль 2 «Автоматизация измерительных процессов»**

Модуль направлен на развитие навыков подключения и конфигурации оборудования, реализации сбора, фильтрации, обработки и хранения экспериментальных данных с использованием стандартных интерфейсов и библиотек LabVIEW (DAQ, VISA и др.).

**Цель модуля:**

Научить студентов использовать LabVIEW для сбора, хранения и обработки данных с реальных и симулированных источников, реализовать автоматизацию измерений.

**Ключевые темы:**

- Подключение оборудования (DAQ, VISA, COM, TCP/IP)
- Прикладные интерфейсы: датчики, АЦП, генераторы сигналов
- Сбор и логгирование данных в файл (CSV, TXT)
- Фильтрация шумов, преобразование сигналов, шкалирование
- Визуализация измерений: графики, индикаторы, контрольные панели

**Модуль 3 «Проектирование автоматизированных систем эксперимента»**

Модуль рассматривает принципы построения комплексных автоматизированных систем, включает разработку пользовательских интерфейсов, логики эксперимента, а также подготовку к курсовой работе: от проектирования до тестирования программного решения.

**Цель модуля:**

Развить у студентов навыки проектирования законченных автоматизированных решений: от структурирования задач до реализации готового программного продукта и его тестирования.

**Ключевые темы:**

- Архитектура автоматизированных измерительных систем (АСИИ)
- Разработка пользовательских интерфейсов и логики работы
- Использование шаблонов проектирования (State Machine, Producer-Consumer)
- Интеграция LabVIEW с внешними программами (Excel, Python, DLL)
- Мини-проект или курсовая: автоматизация выбранного эксперимента

Каждый модуль является логически завершенной частью курса.

Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской деятельности, проводятся практические работы. Такие работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения исследований и при защите полученных результатов.

Экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений, формирование профессиональных компетенций, умений и навыков проведения интерпретации экспериментов, ознакомление с современным программным обеспечением происходит при выполнении лабораторных работ.

Подготовка и выполнение индивидуального проектного задания и мини-проектов в рамках самостоятельной работы предполагает формирование у обучающихся умений и приобретения опыта деятельности.

Особое внимание в дисциплине уделяется применению технологий искусственного интеллекта (ИИ) и нейросетевых решений.

Контроль выполнения студентами индивидуального проектного задания проводится на семинарах. Студенты выступают с докладом, излагая содержание проделанной работы, анализируя различные аспекты освещаемой проблемы, происходит обсуждение информации в формате научной дискуссии. Студенты должны осуществить поиск дополнительной информации по темам семинаров в научных источниках (рекомендованных ПБД и ИСС) с последующим обсуждением результатов поиска с преподавателем и одногруппниками. В процессе представления индивидуальных проектных заданий 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.

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.

### **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:**

Старший преподаватель Института ПМТ

 /Д.Ю.Терехов/

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные средства автоматизации процессов» 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 ПМТ 19 декабря 2024 года, протокол № 16.

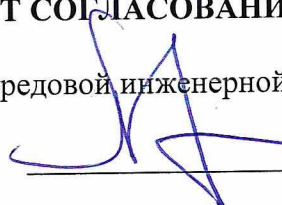
Директор Института ПМТ

 /С.В.Дубков/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

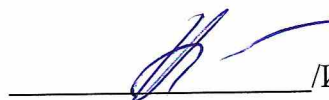
Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ

 /А.Л. Переверзев/

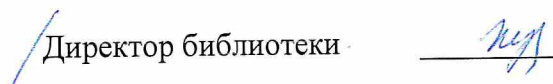
Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова/