

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

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректора  
Дата подписания: 06.08.2026 15:10:02  
Уникальный программный ключ:  
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

19 » декабря 2025 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация измерений»

Направление подготовки - 11.04.03 «Конструирование и технология  
электронных средств»

направленность (профиль) – «Технологическое оборудование для производства изделий  
микроэлектроники и микросистемной техники»

Программа разработана в Передовой инженерной школе  
«Средства проектирования и производства  
электронной компонентной базы»

Москва 2025 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК- 1** «Способен формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, делать научно-обоснованные выводы, готовить научные публикации и заявки на изобретения»

**Обобщенная трудовая функция:** Проведение научных исследований

**Трудовые функции:** Планировать научные исследования, определяя цели, задачи и методы исследования

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                                                                                                                                   | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                     | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1.АИ</b> Способен к разработке программ автоматизации измерений при проведении экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения. | Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; | <b>Знания</b> современных методов и алгоритмов автоматизации измерений,<br><b>Умения</b> разрабатывать автоматизированные измерительные установки и верно интерпретировать результаты автоматизированных измерений.<br><b>Опыт</b> разработки и использования автоматизированных измерительных установок на базе современного измерительного оборудования для решения реальных измерительных задач. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока ФТД. «Факультативы».

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области электротехники и электроники.

## 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) |                               |                          |
| 1    | 2       | 2                       | 72                        | -                 | 32                         | -                           | 40                            | ЗаО                      |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                                    | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                        |                                                                                                                                          |
| <b>Модуль 1.</b> Основы программирования на языке LabView                  | -                 | 8                          | -                           | 10                     | Входное тестирование<br>Защита лабораторных работ                                                                                        |
| <b>Модуль 2.</b> Основы автоматизации измерительных приборов.              | -                 | 8                          | -                           | 10                     | Защита лабораторных работ                                                                                                                |
| <b>Модуль 3.</b> Автоматизация измерительных приборов Agilent              | -                 | 8                          | -                           | 10                     | Защита лабораторных работ                                                                                                                |
| <b>Модуль 4.</b> Автоматизация измерительных приборов National instruments | -                 | 8                          | -                           | 10                     | Итоговое тестирование<br>Защита лабораторных работ<br>Предоставление результатов индивидуального задания по тематикам лабораторных работ |

##### 4.1. Лекционные занятия

*Не предусмотрены*

##### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.3. Лабораторные работы

| № модуля | дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы                                                                                             |
|----------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        |            | 1                     | 4                    | Общие сведения о LabVIEW. Основные понятия. Виртуальные приборы                                                 |
|          |            | 2                     | 4                    | Общие сведения о LabVIEW. Циклы, условия, оператор case. Массивы, кластеры и осциллограммы». Защита ЛР1.        |
| 2        |            | 3                     | 4                    | Подключение измерительного прибора к компьютеру. Стандарт PXI. Библиотека VISA. Защита ЛР2.                     |
|          |            | 4                     | 4                    | Создание автоматизированной установки для измерения АЧХ микросхемы усилителя. Защита ЛР3.                       |
| 3        |            | 5                     | 4                    | Создание автоматизированной установки для измерения характеристик микросхемы усилителя мощности. Защита ЛР4.    |
|          |            | 6                     | 4                    | Создание автоматизированной установки для измерения характеристик микросхемы ограничителя мощности. Защита ЛР5. |
| 4        |            | 7                     | 4                    | Создание автоматизированной установки для измерения АЧХ микросхемы усилителя на оборудовании NI. Защита ЛР6.    |
|          |            | 8                     | 4                    | Защита ЛР7.                                                                                                     |

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля | дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС                                                                    |
|----------|------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1        |            | 2                    | Подготовка к входному тестированию                                         |
|          |            | 4                    | Подготовка к лабораторным работам №1, №2.                                  |
|          |            | 2                    | Самостоятельное изучение дополнительной литературы к лабораторным работам. |
|          |            | 2                    | Подготовка индивидуального задания по тематике лабораторных работ          |
| 2        |            | 4                    | Подготовка к лабораторным работам №3, №4.                                  |
|          |            | 1                    | Самостоятельное изучение дополнительной литературы к лабораторным работам. |
|          |            | 5                    | Подготовка индивидуального задания по тематике лабораторных работ          |
| 3        |            | 4                    | Подготовка к лабораторным работам №5, №6.                                  |
|          |            | 1                    | Самостоятельное изучение дополнительной литературы к лабораторным работам. |
|          |            | 5                    | Подготовка индивидуального задания по тематике лабораторных работ          |
| 4        |            | 2                    | Подготовка к итоговому тестированию                                        |
|          |            | 4                    | Подготовка к лабораторной работе №7.                                       |
|          |            | 2                    | Самостоятельное изучение дополнительной литературы к лабораторным работам. |

| № модуля | дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС                                                                     |
|----------|------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|          |            | 2                    | Подготовка к защите индивидуального задания по тематике лабораторных работ. |

#### 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: <https://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Сценарий дисциплины;
- ✓ Методические указания по дисциплине;
- ✓ Методические указания по выполнению индивидуального задания по тематике лабораторных работ;
- ✓ Материалы для подготовки к лабораторным работам;
- ✓ Список вопросов для итогового тестирования.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романюк, В. А. Аналоговые устройства приемопередатчиков [Текст] : Учеб. пособие / В. А. Романюк. – М. : СОЛОН-Пресс, 2018. - 144 с.
2. Иванков, А. А. Приемопередающие устройства : учебное пособие : в 3 частях / А. А. Иванков, С. П. Москвитин. — Тамбов : ТГТУ, 2025 — Часть 1 : Радиопередающие устройства — 2025. — 129 с. — ISBN 978-5-8265-2887-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/518143> (дата обращения: 14.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шиндор, О. В. LabVIEW в цифровой обработке сигналов : учебное пособие для вузов / О. В. Шиндор, Д. Е. Чикрин, П. А. Кокунин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 100 с. — ISBN 978-5-507-51490-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450842> (дата обращения: 14.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Яковлева, А. А. Программная среда LabView в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / А. А. Яковлева, А. В. Кудрин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2025. — 202 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507764> (дата обращения: 14.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. ЭБС издательства «Лань» .– . – URL: <http://www.e.lanbook.com/> (дата обращения: 14.10.2025)
2. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (Подсистема «Аршин»).– . – URL: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry> (дата обращения: 14.10.2025)
3. Форум разработчиков электроники ELECTRONIX.ru раздел «Метрология, датчики, измерительная техника».– . – URL: <https://electronix.ru/forum/forum/86-metrologiya-datchiki-izmeritelnaya-tehnika/> (дата обращения: 14.10.2025)

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как онлайн тестирование в Moodle.

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

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в 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                                                     | Компьютер с мультимедийным оборудованием.                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОС Microsoft Windows;<br>Пакет программ Microsoft Office;<br>Acrobat reader.                                                             |
| Лаборатория приемо-передающих устройств                               | Персональный компьютер;<br>Анализатор сигнал Agilent Technologies N9000A;<br>Генератор сигнала Agilent Technologies N5171B;<br>Источник питания Agilent Technologies U8032A;<br>Источник шума Agilent Technologies N4000A;<br>Измеритель мощности Agilent Technologies N1913A;<br>Осциллограф Tektronix TDS | ОС Microsoft Windows;<br>Пакет программ Microsoft Office;<br>Acrobat reader;<br>Visual Studio; программное обеспечение LABVIEW, браузер. |

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                           | Перечень программного обеспечения                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | 2022С;<br>D-Link DGS-1024A.                                                                                                                     |                                                                                               |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                      | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | ОС Microsoft Windows;<br>Пакет программ Microsoft Office; браузер;<br>Acrobat reader, LABVIEW |

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

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.АИ** Способен к разработке программ автоматизации измерений при проведении экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

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

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Дисциплина состоит из входного тестирования, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания по тематике лабораторных работ.

В настоящем курсе материал представлен четырьмя модулями. В первом модуле даются основы работы в среде программирования LabView, рассматриваются базовые операции и приемы. Во втором модуле показывается процесс подключения измерительных приборов к персональному компьютеру и решается задача и функционального контроля микросхемы усилителя. В третьем модуле изучаются способы верификации более широкого спектра параметров микросхем с использованием автоматизированных установок на базе приборов Agilent. В четвертом модуле изучаются принципы верификации и функционального контроля ИС с использованием оборудования National Instruments стандарта PXI.

Все модули могут быть изучены как логически законченные темы. Выполнение всех лабораторных работ необходимо для получения зачета с оценкой. Выполнение каждой лабораторной работы состоит из следующих составляющих:

- подготовка к проведению лабораторной работы;
- допуск к выполнению лабораторной работы;

- выполнение лабораторной работы;
- оформление отчета по лабораторной работе;
- защита лабораторной работы.

Рекомендуется перед выполнением очередной лабораторной работы ознакомиться с заданием и ходом ее выполнения. В процессе выполнения лабораторной работы решаются как программистские, так и измерительные задачи. Преподаватель помогает студентам, отвечает на их вопросы. Оформление итогового отчета по лабораторной работе в процессе выполнения работы не допускается.

Защита лабораторной работы проводится в процессе выполнения последующей лабораторной работы в интервал времени, который бригада сочтет целесообразным выделить для этих целей. Защита представляет собой анализ преподавателем содержания итогового отчета и опроса студентов. Защита проводится бригадой, однако вопросы задаются студентам индивидуально. По результатам защиты лабораторной работы каждому студенту из бригады выставляется оценка. При неудовлетворительной подготовке защита лабораторной работы откладывается до проведения следующего занятия. Защита лабораторной работы в день ее выполнения не допускается.

Для закрепления знаний (для самостоятельной работы студентов) и в качестве практической составляющей, выполняется задание по тематике лабораторных работ. Задание включает в себя использование практических навыков, но без помощи преподавателя и выполняются студентами в группах.

Полученные знания, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

Итоговое индивидуальное задание может выполняться как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки) так и так и дистанционно (путем общения с преподавателем по средствам электронной связи). Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

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

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 70 баллов), выполнение индивидуального задания (10 баллов) и сдача зачета (20 баллов).

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

### **РАЗРАБОТЧИК:**

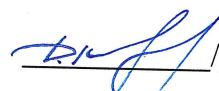
Старший преподаватель Института МПСУ

 /И.А. Кузьмин/



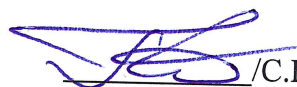
Рабочая программа дисциплины «Автоматизация измерений» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института «17» декабря 2025 года, протокол № 5.

Зам. директора Института МПСУ по ОД

 /Д.В. Калеев/

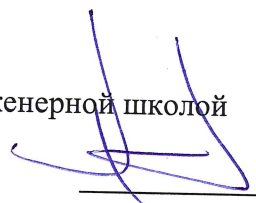
### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Директор Института НМСТ

 /С.П. Тимошенко /

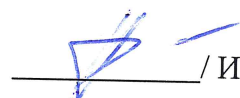
Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ

 / А.Л. Переверзев /

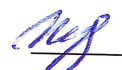
Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценке качества

Начальник АНОК

 / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П. Филиппова/