

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.06.2026 13:03:14
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

«20» июня 2026 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология и электрорадиоизмерения»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) – «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем»

Москва 2026 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-4 «Способен проводить исследования в целях совершенствования программно-аппаратного обеспечения информационно-управляющих систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»

Обобщенная трудовая функция В - Создание электронных средств и электронных систем БКУ АКА

Трудовая функция В/01.6 Проведение исследований электронных средств и электронных систем БКУ АКА

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-4.МЭРИ Способен осуществлять постановку и выполнять измерительные эксперименты, анализировать и верно интерпретировать полученные результаты при проектировании и эксплуатации информационно-управляющих систем.	Проведение исследования в целях совершенствования аппаратного обеспечения информационно-управляющих систем	Знания основных понятий теории измерений, классификаций погрешностей средств измерений и самих измерений, принципы функционирования средств электро-измерений. Умения рассчитывать погрешности измерений и верно интерпретировать результаты измерений. Опыт постановки и проведения измерительных экспериментов.

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 – необходимы компетенции в области электротехники, электроники, аналоговой техники, теории вероятностей и статистики.

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	5	4	144	32	32	-	44	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа	
Модуль 1 Математические, физические основы теории измерений	6	-	-	8	Входное тестирование
Модуль 2 Классификация измерений и погрешностей	8	8	-	8	Защита ЛР
Модуль 3 Обработка результатов измерений	10	12	-	12	Защита ЛР
Модуль 4 Средства электрических измерений	8	12	-	16	Итоговое тестирование Защита ЛР Защита индивидуального задания по тематике лабораторных работ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Вводная лекция. Физические величины, их системы и шкалы
	2	2	Классификации измерений и погрешностей
	3	2	Средства измерений
2	4	2	Систематические погрешности
	5	2	Случайные погрешности
	6	2	Прямые и косвенные измерения
	7	2	Совместные и совокупные измерения
3	8	2	Измерительные сигналы
	9	2	Частотно-временной анализ сигналов
	10	2	Непрерывное преобразование Фурье
	11	2	Дискретное преобразование Фурье
	12	2	Спектральный анализ ограниченных во времени сигналов
4	13	2	Динамические измерения

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
	14	2	Измерительные системы
	15	2	Цифровые осциллографы
	16	2	Техническое регулирование. СиС

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

[Практическая подготовка при проведении лабораторных работ]

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	4	«Однократные измерения и их погрешности»
	2	4	«Поверка вольтметра». Защита ЛР1.
3	3	4	«Прямые многократные измерения». Защита ЛР2.
	4	4	«Динамические измерения». Защита ЛР3.
	5	4	«Совместные измерения». Защита ЛР4.
4	6	4	«Цифровые осциллографы. Анализ спектра сигнала». Защита ЛР5.
	7	4	Защита ЛР6. Выполнение ЛР7.
	8	4	Защита ЛР7.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	3	Выполнение входного тестирования
2	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	4	Подготовка к защите ЛР
3	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций

	8	Подготовка к защите ЛР
4	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	4	Подготовка к защите ЛР
	3	Выполнение итогового тестирования
	5	Выполнение и 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/>):

- Учебно методические рекомендации по изучению дисциплины
- Лабораторный практикум по дисциплине
- Методические указания по оформлению отчетов к лабораторным работам.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Данилин А.А. Измерения в радиоэлектронике : Учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко; Под ред. А.А. Данилина. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 408 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/89927> (дата обращения: 12.01.2026). - ISBN 978-5-8114-2238-8 .
2. Жуков В.К. Метрология. Теория измерений : Учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В.К. Жуков. - М. : Юрайт, 2017. - 414 с. - (Университеты России). - URL: <https://urait.ru/bcode/405124> (дата обращения: 12.01.2026). - ISBN 978-5-534-03865-1
3. Основы метрологии и электрические измерения : Учебник для вузов / Под ред. Е.М. Душина. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л. : Энергоатомиздат, 1987. - 480 с.
4. Калеев, Д. В. (Автор МИЭТ, Ин-т МПСУ). Метрология и электрорадиоизмерения : лабораторный практикум / Д. В. Калеев ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва : МИЭТ, 2025. - 184 с.

Нормативная литература

ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018 : Взамен ГОСТ 7.32-2001. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 12.01.2026). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА : Ежемес. науч.-техн. журн. / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии; ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" и др. - М. : Стандартинформ, 1939 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/576179/info> ; <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8723.-> Режим доступа: для зарегистрированных пользователей МИЭТ

2. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ : Международный научно-технический журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 2003 - . Режим доступа свободный.
3. ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ. УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА : Научно-технический и производственный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - М. : Научтехлитиздат, 2001 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7953>. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей МИЭТ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 12.01.2026). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.01.2026). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 12.01.2026); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

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 видео-лекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

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, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** <https://clck.ru/3RdpoZ> <https://clck.ru/3RdpoZ> и включают в себя следующие директории и файлы:

- **Вспомогательные материалы** - полезные к прочтению документы, в том числе из списка литературных источников;
- **Технические описания СИ** - документы по средствам измерений, используемых в лабораторных работах по курсу;
- **Python** - скрипты, которые могут быть использованы на лабораторных работах;
- **Лабораторный практикум** по дисциплине
- **Методические указания по оформлению отчетов** к лабораторным работам.

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	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Лаборатория прототипирования и тестирования ИУС	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду National Instruments ELVIS National Instruments NI PXI-1033	7z Google Chrome Python
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-4.МЭРИ «Способен осуществлять постановку и выполнять измерительные эксперименты, анализировать и верно интерпретировать полученные результаты при проектировании и эксплуатации информационно-управляющих систем».

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

В настоящем курсе «Метрология и электрорадиоизмерения» материал представлен четырьмя модулями. В первом модуле даются основные понятия, термины и определения метрологии, рассматриваются системы физических величин и единиц, виды и методы

измерений, общие сведения о средствах измерений. Во втором модуле показывается, что любые измерения сопровождаются погрешностями, даны их классификации. В третьем модуле изучаются методы обработки результатов измерений. В четвёртом модуле рассматриваются основные принципы построения средств измерений.

Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы. Теоретические знания по 2-4 модулям закрепляются при проведении соответствующих лабораторных работ. Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к экзамену. 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.
- выполнение индивидуального практического задания на тематику лабораторных работ

Рекомендуется перед выполнением очередной лабораторной работы ознакомиться с заданием и ходом ее выполнения. «Лабораторный практикум по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» размещен как в библиотеке МИЭТ, так и непосредственно в лаборатории. Студент – будущий инженер, должен учиться планировать измерительный эксперимент. Поэтому лабораторный практикум не содержит прямых указаний по организации рабочего места (объединению предоставленных измерительных приборов и кабелей в измерительную установку). Рекомендуется студентам в рамках ресурсов по самостоятельной работе изыскивать возможность заранее (по согласованию с преподавателем) ознакомиться с оборудованием предстоящей лабораторной работы непосредственно на рабочем месте.

В качестве допуска к лабораторной работе студент должен представить преподавателю заготовку протокола по выполнению лабораторной работы.

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

Для успешного прохождения всех контрольных мероприятий настоятельно рекомендуется конспектировать все лекции, даже если они даются в формате видео-лекций. По всем вопросам, рассматриваемым на лекциях, можно дополнительно обратиться на консультации по расписанию. При отсутствии на лабораторном занятии выполнить и сдать одну работу можно будет только в конце семестра на дополнительном занятии.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные индивидуальные практические работы по тематике лабораторных работ. Самостоятельные практические работы могут проходить как аудиторно (в аудитория для самостоятельной подготовки) так и дома. Самостоятельные практические работы включают в себя использование практических навыков при расчете данных, полученных на лабораторных работах, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

Критерием оценки самостоятельных практических работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

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

11.2. Система контроля и оценивания

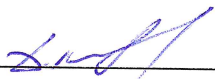
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов) и сдача экзамена (30 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. При этом обязательным условием освоения компетенций курса является выполнение и защиты половины лабораторных работ, сдача экзамена минимум на 15 баллов. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

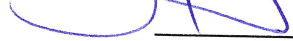
РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.

 /Д.В. Калеев/

Рабочая программа дисциплины «Метрология и электрорадиоизмерения» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» марта 2026 г., протокол № 6.

Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина /

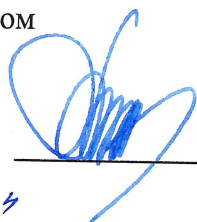
Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова /

Рабочая программа согласована с предприятием партнером

*Зам. ген. дир. по науке -
главный конструктор АО «НТЦ ЭЛИНС»*

 /В.М. Викторов/