Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 26.06.2025 15:36:20
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
«26» декабря 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная математика в обработке эксперимента»

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»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенцийобразовательных 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

Трудовая функцияПроводить эксперименты и анализировать полученные данные

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	**Задачи профессиональной деятельности**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ПК-1.ПМвОЭ Способен использовать математические методы при планировании эксперимента и обработке результатов экспериментальных исследований узлов оборудования электронного машиностроения..	1. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; 2. разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик электронных средств и технологических процессов, анализ их результатов.	**Знания:** теоретических и экспериментальных методов решения сформулированных задач и обработки результатов научных исследований электронных средств и технологических процессов с применением прикладной математики. **Умения:** самостоятельно проводить математическую обработку результатов научных исследований с применением средств и методов прикладной математики. **Опыт деятельности:**проведения научных исследований и обработки их результатов с применением средств и методов прикладной математики.

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:

знание принципов работы изделий микросистемной техники, знание основных характеристик изделий микросистемной техники;

умение применять знания разделов высшей математики для вычисления параметров и анализа полученных результатов исследования;

владение математикой для анализа результатов проведенных исследований.

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)		
2	3	3	108	-	-	32	76	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1.Методы обработки экспериментальных данных	-	24	-	30	Рубежный контроль
2.Метод наименьших квадратов для оценки параметров исследуемого изделия	-	8	-	36	Сдача практико-ориентированного, задания Рубежный контроль

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	6	Графический способ обработки экспериментальных данных
	2	6	Статические методы обработки экспериментальных данных (Парная корреляция).
	3	6	Статические методы обработки экспериментальных данных (Множественная корреляция).
	4	6	Статические методы обработки экспериментальных данных (Криволинейная корреляция).
2	5	8	Метод наименьших квадратов

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Подготовка к практической работе №1
	5	Подготовка к практической работе №2
	5	Подготовка к практической работе №3
	5	Подготовка к практической работе №4
	10	Подготовка к рубежному контролю (часть 1)
2	6	Подготовка к практической работе №5
	20	Подготовка и выполнение практико-ориентированного задания
	10	Подготовка к рубежному контролю (часть 2)

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/):

Модуль 1 «Методы обработки экспериментальных данных»:

- ✓ Методические указания студентам;

- ✓ Лекционный материал по дисциплине;

Модуль 2 «Метод наименьших квадратов для оценки параметров исследуемого изделия»:

- ✓ Описание практико-ориентированного задания.
- ✓ Методические указания студентам;
- ✓ Лекционный материал по дисциплине;

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Шалимов А.С. Проектирование МЭМС-устройств : учеб.пособие / А.С. Шалимов, Е.С. Кочурина, под ред. С.П. Тимошенкова. – М. : МИЭТ, 2018. – 108 с.
2. Самойликов В.К. Тепловые МЭМС : основы расчета, проектирование, испытание. Ч. 1 : учебное пособие / В.К. Самойликов, С.П. Тимошенков, С.С. Евстафьев. – М. : МИЭТ, 2017.
3. Кочурина Е.С. Применение прикладной математики для обработки результатов эксперимента: учебное пособие / Е.С. Кочурина, А.С. Тимошенков. – М. : МИЭТ, 2021.
4. Тимошенков А.С. Разработка и изготовление микромеханических датчиков и систем на их основе: учебное пособие / А.С. Тимошенков, Е.С. Кочурина. – М. : МИЭТ, 2023.

Периодические издания

1. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА / РАН. - Москва : ИКЦ Академкнига, 1972 - . - URL: https://eivis.ru/browse/publication/79437 (дата обращения: 28.10.2024). - Режим доступа: по подписке.

2. НАНО- И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА: Ежемес. междисциплинарный теорет. иприклад.науч.-техн. журн. / РАН, Отделение информационных технологий ивычислительных систем. - М. : Новые технологии : Нано-микросистемная техника,1999 -

3. РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ = NANOTECHNOLOGIESINRUSSIA /Федеральное агентство по науке и инновациям РФ, Парк-медиа. - М. :ИКЦ Академкнига, 2006 - . URL: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10601 (дата обращения: 12.12.2024)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. (дата обращения: 31.10.2024) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Электронно-библиотечная система Лань: сайт. - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 31.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно-библиотечная система Znanium: сайт. - URL: https://znanium.ru (дата обращения: 31.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. FIPS.RU: Интернет информационно-поисковая система: сайт. - URL: http://new.fips.ru/ (дата обращения: 24.01.2025) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются смешанное обучение, которое основано на интеграции технологий традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействии в электронной образовательной среде.

Работа проводится по следующей схеме:

- аудиторная работа (практические занятия в традиционном формате, на практических занятиях проводятся тематические дискуссии, разбираются ошибки, допускаемые студентами при выполнении практических работ);
- СРС (предаудиторная работа с использованием профессиональных баз данных и информационных справочных систем, общение с преподавателем по электронной почте, Skype, Zoom; тестирование);
- обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта преподавателя. Дисциплина может целиком быть реализована в дистанционном формате с использованием онлайн взаимодействия.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** (http://orioks.miet.ru).

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	Учебная доска	-
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционнаясистема Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции ПК-1.ПМвОЭ Способен использовать математические методы при планировании эксперимента и обработке результатов экспериментальных исследований узлов оборудования электронного машиностроения.

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

Цель практических занятий – обучение базовым знаниям и умениям. Освоение дисциплины на повышенном уровне в значительной степени осуществляется студентом

самостоятельно. Преподаватель предоставляет студентам все необходимые для этого методические материалы, а также проводит для желающих еженедельные консультации. Тема консультации, как правило, повторяет тему лекции, которая читалась на неделе, предшествующей консультации.

Максимальная эффективность от работы на практических занятиях достигается при предварительной подготовке к ней – студент должен ознакомится с предстоящей темой лекции и ее основными тезисами, предложенных преподавателем или найденных в рекомендуемой литературе, подготовить вопросы к лектору по заинтересовавшим вопросам.

В процессе освоения дисциплины студенты самостоятельно готовят и выполняют предусмотренные контрольные мероприятия на проверку усвоения необходимых знаний в форме тестов (рубежный контроль), на проверку умений – в форме защиты лабораторных работ, на проверку опыта деятельности – в форме защиты практико-ориентированного задания, результат выполнения которых отражается в накопительной балльной системе.

Для выполнения заданий для самостоятельного выполнения студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, рекомендуемые для подготовки к самостоятельной работе;
- изучить и законспектировать рекомендованные преподавателем основные литературные источники;
- прочитать дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем.

Особенностью изучения дисциплины является последовательность изучения и освоения учебного материала; понимание новых тем базируется на знании предыдущих.

При выполнении задания для самостоятельного выполнения проектного типа студент должен:

- выполнить необходимые расчеты, вывести требуемые аналитические зависимости;
- построить требуемые графики зависимостей;
- провести анализ полученных результатов и сделать вывод о пригодности испытываемого образца изделий микросистемной техники заявленным требованиям.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оценивается: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 100 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий см. в журнале успеваемости в ОРИОКС, http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н. _____ /Кочурина Е.С./

Рабочая программа дисциплины «Прикладная математика в обработке эксперимента» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» «Технологическое оборудование для производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Ученого совета Института НМСТ 24.12.2024 года, протокол № 7.

Директор Института НМСТ_____/Тимошенков С.П./

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 _____/Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/Филиппова Т.П./