

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
Дата подписания: 30.04.2026 15:20:35
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

«18» сентября 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и практика инженерного 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»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.ТиПИЭ Способен планировать, организовывать и проводить исследования микросистем с целью оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследования	Опыт деятельности: проведение исследования применением современных средств и методов

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»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1.ТиПИЭ 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	– сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; – разработка методики, программ, планов и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; – разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности; – подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	Знания: актуальных методов планирования и проведения инженерных экспериментов Умения: организовать поиск и критическую оценку научно-технической информации Опыт деятельности: владение современными информационными технологиями для решения инженерных задач при проведении экспериментов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 1 курсе 2 семестре.

Входные требования к дисциплине:

– знание физико-химических основ технологических процессов наномикроэлектроники и требований к техническим системам, устройствам и оборудованию для реализации процессов; основных понятий теории вероятностей; элементов статистики и их свойств;

– умение применять разделы высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление, методы вычислительной математики и решения задач оптимизации), физики, химии и химической кинетики для описания закономерностей, лежащих в основе функционирования исследуемых устройств и технологических процессов, а также умение пользоваться средствами исследования процессов и устройств;

– владение стандартными компьютерными программами моделирования, входящих в состав современных САПР.

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	3	108	16	-	32	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Основы инженерного эксперимента и введение в работу с ИИ	6	-	12	25	Тестирование сдача практико-ориентированного задания
2. Планирование экспериментов	4	-	8	10	Тестирование
3. Анализ результатов инженерных экспериментов	6	-	12	25	Тестирование сдача практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Эксперимент и ошибки измерений. ИИ как консультант инженера
	2	2	Неопределённость и точность: как ставить задачи ИИ
	3	2	Графики и диаграммы: визуализация результатов с помощью ИИ
2	4	2	Теория подобия и DOE: как ИИ помогает инженеру
	5	2	AutoML и no-code: оптимизация без программирования
3	6	2	Визуализация результатов: BI-инструменты и AI-подсказки
	7	2	Статистический анализ через ИИ-ассистента
	8	2	От данных к отчёту: документация эксперимента с помощью ИИ

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	4	ИИ-инструменты для инженера и разбор промптов
	2	4	ИИ в инженерном эксперименте
	3	4	Постановка простого эксперимента через диалог с ИИ
2	4	4	План многофакторного эксперимента через ИИ
	5	4	Моделирование результатов экспериментов в no-code / AutoML
3	6	4	Анализ табличных данных микроэлектроники через ИИ
	7	4	BI-дашборд для мониторинга результатов экспериментов (без кода)
	8	4	Цепочка: «ИИ → анализ → отчёт → презентация»

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Подготовка к лекционным занятиям
	5	Подготовка к тестированию
	15	Выполнение домашнего задания
2	5	Подготовка к лекционным занятиям
	5	Подготовка к тестированию
3	5	Подготовка к лекционным занятиям
	5	Подготовка к тестированию
	15	Выполнение домашнего задания

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/>):

- сценарий обучения по дисциплине;
- методические указания для студентов по организации изучения дисциплины;
- методические указания для студентов по закрытию задолженности;
- методические указания для студентов по дисциплине, реализуемой с использованием технологии электронного обучения;
- методические указания для преподавателей.

Модуль 1 «Основы инженерного эксперимента и введение в работу с ИИ»

- ✓ Материал с описанием домашнего задания №1.
- ✓ Материал лекционных занятий №1-№3
- ✓ Материал практических занятий №1-№3

Модуль 2 «Планирование экспериментов»

- ✓ Материал лекционных занятий №4-№5
- ✓ Материал практических занятий №4-№5

Модуль 3 «Анализ результатов инженерных экспериментов»

- ✓ Материал с описанием домашнего задания №2.
- ✓ Материал лекционных занятий №6-№8
- ✓ Материал практических занятий №6-№8

66. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/559620> (дата обращения: 21.12.2025).

2. Основы теории эксперимента : учебник для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаяева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12808-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/556177> (дата обращения: 21.12.2025).

3. Ведрученко, В. Р. Инженерный эксперимент : учебное пособие / В. Р. Ведрученко, В. В. Крайнов, Н. В. Жданов. — Омск : ОмГУПС, 2014. — 129 с. — ISBN 978-5-949-41096-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129138> (дата обращения: 21.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Инженерный эксперимент : учебное пособие / авторы-составители Г. С. Кудряшев, А. Н. Третьяков. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133373> (дата обращения: 21.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания

1. Микроэлектроника /РАН. — М.: ИКЦ Академкнига, 1972. — URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7900 (дата обращения: 20.12.2025) — Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

2. Наноиндустрия : Научно-технический журнал / РИЦ Техносфера. — М.: Техносфера, 2007. — URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=25919 (дата обращения: 20.12.2025) — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Инновационная наука: Международный научный журнал / Научный центр "Аэтерна". - Уфа : НЦ Аэтерна, 2015 - . URL: <https://aeterna-ufa.ru/journal-innovative-science/> (дата обращения: 20.12.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека : сайт. URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. (дата обращения: 17.12.2025) - Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.
2. Электронно-библиотечная система ЭБС Лань: сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. 3 Образовательная платформа «Юрайт» для Вузов и Сузов. <https://urait.ru/search?words>. (дата обращения: 30.09.2025) - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

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>. Система ОРИОКС используется в дисциплине для уведомления студентов, обеспечения методическим материалом по дисциплине (для подготовки к занятиям и для самостоятельной работы), для размещения информации о графике проведения контрольных мероприятий и полученных оценках.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, бесплатные сервисы (YandexTelemosti др.).

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах тестирования в ОРИОКС(<http://orioks.miet.ru>) или MOODLe.

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	Операционная система Windows, MicrosoftOffice, браузер
Компьютерный класс, аудитория №4116 (практические занятия)	Компьютеры RaskatStation 930 (r9 7900X, B650, RAM 32Gb, SSD 1Tb, 16GbA4000, 650W, NoOS) WR3/456 (+ клавиша и мышь	Microsoft Office Professional Plus 2013 (п. 15. Реестра ПО). AdobeReader

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **УК-1.ТиПИЭ** «Способен планировать, организовывать и проводить исследования микросистем с целью оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследования».

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ТиПИЭ** «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».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены 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 включает в себя: лекционные занятия, практические занятия, самостоятельную работу студента (СРС) и контрольные мероприятия (тестирование).

Лекционные занятия в зависимости от цели могут проводиться в различных формах — проблемная лекция, лекция-визуализация и интерактивная лекция, преимуществом которых является возможность сообщить студентам необходимый объем учебного материала, получив при этом обратную связь.

Практические занятия. Для получения и закрепления практических навыков и получения навыков научно-исследовательской работы предусмотрены практические занятия, каждое из которых соответствует тематике лекции. На практическом занятии студент выполняет задания, предложенные преподавателем. В ходе занятий предусмотрена возможность индивидуальной консультации по возникающим вопросам. Для проведения практических занятий преподавателем разрабатываются практико-ориентированные задания, имеющих целью проверить степень усвоения учебного материала.

Основной СРС являются задания по подготовке к лекционным занятиям и тестированию, а также выполнению домашних заданий по тематике изучаемого модуля дисциплины.

Результаты, полученные в ходе выполнения контрольных мероприятий, выгружаются студентами в свои электронные портфолио через систему ОРИОКС.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен дифференцированный зачет (зачет с оценкой), при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на Накопительно-балльной системе.

Более подробно изложено в сценарии дисциплины, который выгружен в систему ОРИОКС.

11.2. Система контроля и оценивания

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

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме – до 100 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложены в сценарии по дисциплине.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в журнале успеваемости в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, д.т.н.



/Р.Р. Садыков/

Рабочая программа дисциплины «Теория и практика инженерного эксперимента» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Конструирование и производство технологического оборудования для производства электронной компонентной базы» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 22 декабря 2025 года, протокол № 5.

Директор Института НМСТ

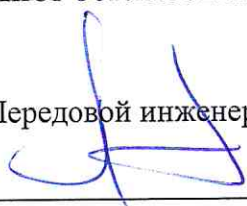


/ С.П. Тимошенко /

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 /