

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.04.2026 15:16:27
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» апреля 2026 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерные расчеты в САПР»

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	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.ИРвСАПР Способен применять современные системы автоматического проектирования для проведения исследований и решения инженерных задач	Знания: Знает принципы расчета при решении инженерных задач с использованием современных средств автоматизированного проектирования
		Умения: Умеет осуществлять выбор оптимальных прикладных программных пакетов для решения задач моделирования процессов при проектировании изделий
		Опыт деятельности: Владеет современными программными средствами моделирования процессов при проектировании изделий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы

Входные требования к дисциплине:

- знание основ трехмерного моделирования и правил создания эскизов для твердотельных элементов;
- умение применять знания и компетенции из предшествующих дисциплин: «Основы трехмерного проектирования», «Проектирование и конструирование роботизированных систем», «Основы САПР Pro/Engineer».

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)	Практическая подготовка		
1	2	3	108		32	-	8	76	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Практическая подготовка (часы)		
1. Создание сетки с помощью CreoParametricAutoGEM.	-	8	-	-	34	Защита лабораторных работ
						Защита первой части практико-ориентированного задания (ПОЗ)
2. Тепловой режим CreoParametricSimulate. Тепловое исследование МЭА	-	24	-	8	42	Защита лабораторных работ
						Рубежный контроль
						Защита второй части практико-ориентированного задания (ПОЗ)

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	Знакомство с генератором сетки Creo Parametric AutoGEM. Создание сетки. Управление формой и плотностью сетки.
	2	4	Влияние сетки на скорость и результат исследования. Основные ошибки при создании сетки. Исправление ошибок при построении сетки.
2	3	8	Знакомство с интерфейсом Creo Parametric Simulate - Тепловой режим.
	4	8	Практическая подготовка: Работа с моделью. Стационарный тепловой режим. Ввод граничных условий. Работа с датчиками.
	5	8	Анализ результатов. Работа с распределением температуры. Опрос датчиков. Создание графиков.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	30	Выполнение первой части комплексного задания.
	4	Подготовка к лабораторным работам №1, №2
2	30	Выполнение второй части комплексного задания.
	6	Подготовка к лабораторным работам №3, №4, №5
	6	Подготовка к рубежному контролю

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 «Создание сетки с помощью CreoParametricAutoGEM»

- ✓ Материал методического пособия по выполнению ПОЗ.
- ✓ Теоретическая часть лабораторной работы №1, №2.

Модуль 2 «Тепловой режим Creo Parametric Simulate. Тепловое исследование МЭА»

- ✓ Материал методического пособия по выполнению ПОЗ.
- ✓ Теоретическая часть лабораторной работы №3, №4, №5.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/579830> (дата обращения: 17.12.2025).
2. Проектирование электронных устройств на основе современных САПР : учебное пособие / А. А. Соловьев, М. И. Малето, Е. Ф. Певцов, В. А. Рогачев. — Москва : РТУ

МИРЭА, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2155-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/420989> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Никитюк, Ю. В. Введение в технологии компьютерного моделирования. CALS/PLM, CAE-системы: практическое руководство : учебное пособие / Ю. В. Никитюк, А. А. Середа, А. Л. Самофалов. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2023. — 30 с. — ISBN 978-985-577-947-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370025> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания

1. САПР и графика: Ежемесячный журнал / Издательский дом КомпьютерПресс. - М. : КомпьютерПресс, 1996 - . URL: <https://sapr.ru/> (дата обращения: 17.12.2025).
2. Инновационная наука: Международный научный журнал / Научный центр "Аэтерна". - Уфа : НЦ Аэтерна, 2015 - . URL: <https://aeterna-ufa.ru/journal-innovative-science/> (дата обращения: 17.12.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ 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 Лань : сайт. - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 17.12.2025). - Режим доступа: для авториз. 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 (Telegram, Вконтакте и 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
Компьютерный класс, аудитория №4116	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. РеестраПО). САППProEngineer (CreoParametric) Adobe Reader
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 **ОПК-4.ИРвСАПР** «Способен применять современные системы автоматического проектирования для проведения исследований и решения инженерных задач».

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 включает в себя: лабораторные работы, самостоятельную работу студента (СРС) и контрольные мероприятия. Посещение лабораторных работ обязательно. Лабораторные работы проходят следующим образом:

- 1) Занятие начинается с определения темы и содержания работы.
- 2) Преподаватель проводит вводную беседу, в ходе которой студенты осмысливают сущность предстоящей работы и последовательность её выполнения.
- 3) Ознакомление с описанием лабораторной работы, с ее целью и задачами, с порядком ее выполнения и видом отчетности по итогам выполнения.
- 4) Лабораторные работы выполняются студентами индивидуально, или в группах.
- 5) Во время самостоятельной работы преподаватель осуществляет оперативный контроль, оказывает помощь, поддержку и вносит коррективы в деятельность студентов.
- 6) Проводится анализ и оценка выполненных работ, полученных результатов.

Основной СРС являются практико-ориентированные задания (ПОЗ) по проведению исследований тепловых процессов в проектируемых изделиях. Выполнение задания требует навыков самостоятельного и творческого мышления, а также аналитических навыков и навыков оформления результатов проведенных математических исследований.

Результаты, полученные в ходе выполнения лабораторных работ и 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, к.т.н.



/В.А. Лавренов/

Рабочая программа дисциплины «Инженерные расчеты в САПР» 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

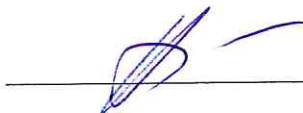
Директор ПИШ



/ 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 /