

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 09.07.2025 16:02:55
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

«10» июля 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы механики оборудования»

Направление подготовки – 11.03.03 «Конструирование и технология
электронных средств»

Направленность (профиль) – «Конструирование и производство технологического
оборудования для производства электронной компонентной базы»

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 образовательной программы:

Компетенция ПК-2 «Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик технических систем и технологических процессов производства изделий микроэлектроники»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.ОМО Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем	- аргументированный выбор эффективной методики экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем. - реализация эффективной методики экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем.	Знания: методик экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем. Умения: аргументировано выбирать и реализовывать эффективную методику экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем. Опыт деятельности: по самостоятельным аргументированному выбору и реализации эффективной методики экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем

Компетенция ПК-3 «Способность выполнять расчет и проектирование технических систем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ОМО Способен выполнять структурный, кинематический и силовой анализ механизма, проектировать планетарные	выполнение структурного, кинематического и силового анализа механизма. проектирование планетарного механизма.- синтез	Знания: принципов структурного, кинематического и силового анализа механизма, устройства планетарных и кулачковых механизмов. Умения: использовать основные приемы для проведения структурного, кинематического и

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
механизмы и синтезировать кулачки	кулачка.	силового анализа, принципы проектирования планетарных механизмов и синтеза кулачка. Опыт деятельности: по самостоятельному выполнению структурного, кинематического и силового анализа, проектирования планетарных механизмов и синтеза кулачков

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 того, что такое система автоматизированного проектирования (САПР);
- знание основных законов и понятий теоретической и прикладной механики;
- умение использовать основные приемы работы в системе 2D-проектирования;
- владение навыками работы в САПР низкого уровня, в 2D системах проектирования;
- знание основ теории статики стержневых систем, плоскопараллельного движения тела, динамики механических систем;
- умение решать стандартные профессиональные задачи с применением законов и методик расчетов типовых элементов конструкций технологического оборудования для производства электронной компонентной базы.

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	4	3	108	16	16	16	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1.Строение механизмов, структурный и кинематический анализ, структурный синтез механизмов	6	8	8	18	Защита лабораторных работ 1 и 2
					Сдача домашних заданий 1 и 2
2. Динамика механизмов, их движения и силовой расчёт, теория колебаний и виброзащита	6	4	4	10	Защита лабораторной работы 3
					Сдача домашнего задания 3
3. Проектирование механизмов с высшими кинематическими парами	4	4	4	32	Защита лабораторной работы 4
					Деловая игра

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Общие сведения о механике машин. Строение механизмов
	2	2	Структурный анализ
	3	2	Кинематический анализ
2	4	2	Силовой анализ
	5	2	Динамический анализ
	6	2	Теория колебаний
3	7	2	Эвольвента. Зубчатое зацепление. Планетарные редукторы
	8	2	Кулачки. Синтез кулачков

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Структурный анализ. Формулы для расчета подвижности
	2	2	Избавление от избыточных связей. Кинематический анализ
	3	4	Кинематический анализ. Построение плана скоростей и ускорений
2	4	2	Силовой анализ. Расчет механизма при заданных условиях
	5	2	Определение параметров динамической модели
3	6	2	Проектирование планетарных механизмов
	7	2	Синтез кулачка

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Аналитический расчет механизма
	2	4	Метрический синтез механизма
2	3	4	Балансировка роторов
3	4	4	Исследование кулачкового механизма

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к лабораторной работе №1 «Аналитический расчет механизма»
	4	Подготовка к лабораторной работе №2 «Метрический синтез механизма»
	4	Выполнение домашнего задания 1 «Структурный анализ механизма, удаление избыточных связей»
	6	Выполнение домашнего задания 2 «Кинематический анализ механизма»
2	4	Подготовка к лабораторной работе №3 «Балансировка роторов»
	6	Выполнение домашнего задания 3 «Силовой анализ механизма»
3	4	Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование кулачкового механизма»
	16	Подготовка к деловой игре «Гонка КБ»
	12	Подготовка к зачёту

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/>):

- Сценарий обучения по дисциплине
- Методические указания для студентов по организации изучения дисциплины
- Методические указания для студентов по подготовке к зачёту
- Методические указания для студентов по закрытию задолженности
- Методические рекомендации студентам при использовании базы данных

Модуль 1 «Строение механизмов, структурный и кинематический анализ, структурный синтез механизмов»

- Описание лабораторной работы №1 «Аналитический расчёт механизма»
- Описание лабораторной работы №2 «Метрический синтез механизма»
- Методические указания для студентов по выполнению домашнего задания 1 «Структурный анализ механизма, удаление избыточных связей»
 - Методические указания для студентов по выполнению домашнего задания 2 «Кинематический анализ механизма»

Модуль 2 «Динамика механизмов, их движения и силовой расчёт, теория колебаний и виброзащита»

- Описание лабораторной работы №3 «Балансировка роторов»
- Методические указания для студентов по выполнению домашнего задания 3 «Силовой анализ механизма»

Модуль 3 «Проектирование механизмов с высшими кинематическими парами»

- Описание лабораторной работы №4 «Исследование кулачкового механизма»
- Методические указания для студентов по подготовке к деловой игре «Гонка КБ»

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535433> (дата обращения: 08.06.2025).
2. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летагин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560644> (дата обращения: 08.06.2025).

Нормативная литература

1. ГОСТ 2.703-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем
2. ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения
3. ГОСТ 2.770-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики

Периодические издания

1. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение» / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)». - Москва, 1990 - . - URL: <https://vestnikmach.bmstu.ru/> (дата обращения: 01.06.2025).
2. Инновационная наука: Международный научный журнал / Научный центр "Аэтерна". - Уфа : НЦ Аэтерна, 2015 - . URL: <https://aeterna-ufa.ru/journal-innovative-science/> (дата обращения: 01.06.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ЭБС Юрайт : biblio-online.ru: образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://www.biblio-online.ru/> (дата обращения: 31.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 31.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 08.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. BOOK.RU : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2010 - . - URL: <https://www.book.ru/> (дата обращения: 08.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. Znaniy.com : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2011 - . - URL: <https://new.znaniy.com/> (дата обращения: 08.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
5. РУКОНТ : Национальный цифровой ресурс : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва : Сколково, 2010 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 08.06.2025). - 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
Лаборатория 4218	Интерактивная панель NextPanel 86 Моноблок 23.8" Моноблок HP ProOne 440 G9 в комплекте мышка и клавиатура Система записи и трансляции с PTZ камерой	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер САПР SolidWorks САПРКомпас-3D пакетом APR FEM
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер САПР SolidWorks САПРКомпас-3D пакетом APR FEM

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-2.ОМО** «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования механических параметров и характеристик технических систем».
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-3.ОМО** «Способен выполнять структурный, кинематический и силовой анализ механизма, проектировать планетарные механизмы и синтезировать кулачки».

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: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента (СРС) и зачёт. Посещение практических занятий и лабораторных работ обязательно.

В дисциплине реализуются следующие виды занятий:

- 1) Лекции проводятся в мультимедийной аудитории, где есть доска, либо в мультимедийной аудитории, где есть интерактивная панель, в виде презентаций. Студент работает на лекции индивидуально.
- 2) Практические занятия проводятся в аудитории 4218 в виде презентаций, самостоятельного решения заданий и выходов в доске. Студент работает на практическом занятии индивидуально.
- 3) Лабораторные состоят из теоретического материала, практических заданий с подробным методическим описанием по выполнению и заданий для самоконтроля. Лабораторные работы выгружены в систему ОРИОКС и доступны для студентов. По результату завершения лабораторной работы студенты должны продемонстрировать отчёты о выполнении работы, а также ответить на контрольные вопросы. На лабораторных работах студенты работают в бригадах. Защита одной лабораторной работы проводится индивидуально либо в группе до 4-х студентов.
- 4) СРС заключается в последовательном изучении учебно-методических материалов (для подготовки к лабораторным работам), выполнении домашних заданий и подготовке к деловой игре. Соответствующие контрольные мероприятия (КМ) назначаются в ОРИОКС. Отправка домашних заданий на проверку осуществляется через ОРИОКС, в разделе «Домашние задания».
- 5) Деловая игра – проводится в конце учебного семестра. Основная цель деловой игры – получение студентами опыта выполнения проектного задания в командах, приближенного к реальному. Деловая игра включает в себя: подготовку дома, представление результатов домашней подготовки, доработку домашней работы на паре и представление итогового результата (см. подробнее Методические указания для студентов по подготовке к деловой игре «Гонка КБ»).
- 6) Зачёт – проводится в конце учебного семестра. Основная цель зачёта – проверка сформированности компетенций дисциплины. Зачёт включает в себя: теоретический вопрос и практическое задание (см. подробнее Методические указания для студентов по подготовке к зачёту)

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся преподавателем раз в две недели, их посещать необязательно.

Результаты, полученные в ходе выполнения домашних заданий в рамках СРС, выгружаются студентами в раздел «Домашние задания» системы ОРИОКС для проверки преподавателем.

Итоговые материалы по деловой игре выгружаются в портфолио, студентом который является начальником в своей команде, с прикреплением к проекту остальных участников команды.

Более подробно – см. методические указания, которые выгружены в систему ОРИОКС по дисциплине.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

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

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме – до 62 баллов), сдача активности в семестре (в сумме до 8 баллов).

По завершению изучения дисциплины предусмотрен зачёт (30 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в сценарии по дисциплине.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Ассистент Института НМСТ

 /Г. Д. Игнатенко/

Ассистент Института НМСТ

 /М. В. Кухарь/

Доцент Института НМСТ

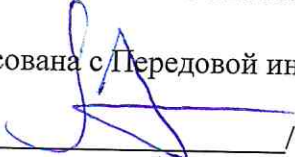
 /П.Н. Разживалов/

Рабочая программа дисциплины «Детали и узлы оборудования» по направлению подготовки 11.03.03 «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 16 июня 2025 года, протокол № 12.

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 /