

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 09.07.2025 16:07:35
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

«09» июля 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали и узлы 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-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.ДиУО Способен выполнять расчёт и проектирование деталей и узлов оборудования	- выполнение расчётов соединений деталей и узлов. - выполнение и расчётов механических передач и их проектирование. - выполнение и расчётов валов, подшипников, муфт, корпусов и опор и проектирование валов и корпусов.	Знания: принципов соединений деталей и узлов, устройство механических передач и принципы конструирования валов, корпусов и опор, принципы расчёта и подбора подшипников и муфт. Умения: использовать основные приемы для проведения расчётов соединений деталей и узлов, механических передач, валов подшипников, муфт, корпусов и опор. Опыт деятельности: по самостоятельному выполнению расчётов соединений деталей и узлов, механических передач, валов подшипников, муфт, корпусов и опор и проектирования механических передач, валов, корпусов и опор.

Компетенция ПК-5 «Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных и оформлять результаты научных исследований»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-5.ДиУО Способен собирать технические требования, предъявляемые к деталям и узлам оборудования, и проводить их анализ	- сбор технических требований, предъявляемых к деталям и узлам оборудования. - анализ технических требований, предъявляемых к деталям и узлам оборудования.	Знания: принципов проведения сбора и анализа технических требования, предъявляемых к деталям и узлам оборудования. Умения: применять принципы проведения сбора и анализа технических требований, предъявляемых к деталям и узлам оборудования на практике. Опыт деятельности: по самостоятельному проведению сбора и анализа технических требований, предъявляемых к деталям и узлам оборудования на практике.

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)		
3	5	5	180	32	16	16	80	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1.Соединения деталей и узлов оборудования	14	8	0	10	Сдача домашних заданий 1 и 2
2. Механические передачи	8	4	12	35	Защита лабораторных работ 1, 2 и 3
					Сдача домашнего задания 3
					Контроль выполнения практико- ориентированного задания
3. Валы, подшипники, муфты, опоры и корпуса	10	4	4	35	Защита лабораторной работы 4
					Контроль выполнения практико- ориентированного задания
					Сдача практико- ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение в детали и узлы оборудования. Основные понятия и определения
	2	2	Резьбовые соединения. Расчет винта при различных случаях нагружения
	3	2	Расчет винта при различных случаях нагружения. Расчет резьбовых соединений, состоящих из групп болтов
	4	2	Сварные соединения
	5	2	Соединения пайкой и склеиванием. Клеммовые соединения
	6	2	Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения
	7	2	Заклепочные соединения. Соединения с натягом
2	8	2	Механические передачи. Классификация. Виды повреждения передач
	9	2	Геометрия и основные понятия
	10	2	Червячные передачи
	11	2	Ременные и цепные передачи
	8	2	Механические передачи. Классификация. Виды повреждения передач
	9	2	Геометрия и основные понятия
	10	2	Червячные передачи
3	11	2	Ременные и цепные передачи
	12	2	Валы и оси
	13	2	Подшипники
	14	4	Муфты
	15	2	Опоры и корпуса

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Расчёт резьбовых соединений
	2	2	Расчёт групповых резьбовых соединений
	3	2	Расчёт сварных швов
	4	2	Расчёт шпоночного соединения
2	5	2	Расчёт цилиндрических передач
	6	2	Расчёт передачи винт-гайка
3	7	2	Расчёт подшипника
	8	2	Расчёт муфты

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	4	Экспериментальное определение КПД цилиндрического редуктора
	2	4	Нарезание эвольвентных прямозубых цилиндрических зубчатых колёс
	3	4	Исследование КПД винтовой передачи
3	4	4	Исследование работы подшипникового соединения

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Выполнение домашнего задания 1 «Расчёт групповых резьбовых соединений»
	5	Выполнение домашнего задания 2 «Расчёт шпоночного соединения»
2	3	Выполнение домашнего задания 3 «Расчёт механической передачи»
	30	Выполнение ПОЗ
	1	Подготовка к лабораторной работе №1 «Экспериментальное определение КПД цилиндрического редуктора»
	1	Подготовка к лабораторной работе №2 «Нарезание эвольвентных прямозубых цилиндрических зубчатых колёс»
3	2	Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование работы подшипникового соединения»
	25	Выполнение ПОЗ
	3	Подготовка к сдаче ПОЗ

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 экзамену

- Методические указания для студентов по закрытию задолженности
- Методические рекомендации студентам при использовании базы данных
- Описание ПОП

Модуль 1 «Соединения деталей и узлов оборудования»

- Методические указания для студентов по выполнению домашнего задания 1 «Расчёт групповых резьбовых соединений»
- Методические указания для студентов по выполнению домашнего задания 2 «Расчёт шпоночного соединения»

Модуль 2 «Механические передачи»

- Описание лабораторной работы №1 «Экспериментальное определение КПД цилиндрического редуктора»
- Описание лабораторной работы №2 «Нарезание эвольвентных прямозубых цилиндрических зубчатых колёс»
- Описание лабораторной работы №3 «Исследование КПД винтовой передачи»
- Методические указания для студентов по выполнению домашнего задания 3 «Расчёт механической передачи»

Модуль 3 «Валы, подшипники, муфты, опоры и корпуса»

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

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535654> (дата обращения: 08.06.2025).
2. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебник для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559927> (дата обращения: 08.06.2025).

Нормативная литература

1. ГОСТ 2.402-68 Единая система конструкторской документации. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач
2. ГОСТ 2.403-75 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес
3. ГОСТ 2.404-75 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей зубчатых реек
4. ГОСТ 2.405-75 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес

5. ГОСТ 2.406-76 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес
6. ГОСТ 2.407-75 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей червяков и колес глобоидных передач
7. ГОСТ 2.420-69 Единая система конструкторской документации. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах
8. ГОСТ 2.703-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем
9. ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения
10. 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 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ 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. Znaniyum.com : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2011 - . - URL: <https://new.znaniyum.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 САПР SolidWorks САПР Компас-3D с пакетом APM 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 САПР SolidWorks САПР Компас-3D с пакетом APM FEM

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-3, ДиУО** «Способен выполнять расчёт и проектирование деталей и узлов оборудования».
2. ФОС подкомпетенции **ПК-5, ДиУО** «Способен собирать технические требования, предъявляемые к деталям и узлам оборудования, и проводить их анализ».

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 экзамен. 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 доску. 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 выполнении ПОЗ и подготовке к его сдаче. Соответствующие контрольные мероприятия (КМ) назначаются в ОРИОКС.
- 5) Практико-ориентированное задание (ПОЗ) – сдаётся в конце учебного семестра. Основная цель деловой игры – получение студентами опыта самостоятельного опыта выполнения проектного задания, приближенного к реальному. ПОЗ включает в себя: проведение конструкторских расчётов и их оформление конструкторской документации (КД) по результатам расчётов, оформление отчёта по ПОЗ, защита ПОЗ (см. подробнее Описание ПОЗ).
- 6) Экзамен – проводится в конце учебного семестра во время сессии. Основная цель экзамена – проверка сформированности компетенций дисциплины. Экзамен включает в себя: два теоретических вопроса и практическое задание (см. подробнее Методические указания для студентов по подготовке к экзамену)

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.

Итоговый отчёт по ПОЗ выгружается в портфолио.

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

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 – до 70 баллов).

По завершению изучения дисциплины предусмотрен экзамен (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

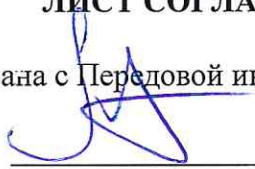
 /П.Н. Разживалов/

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 /