

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.03 Прикладная механика

Наименование образовательной программы: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.24
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	7 семестр - 32 часа;
Практические занятия	7 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	7 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Дискуссия	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	7 семестр - 0,30 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Портнов М.А.
	Идентификатор	R7778350d-PortnovMA-75cca4c0

(подпись)

М.А. Портнов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Позняк Е.В.
	Идентификатор	Rd1b94958-PozniakYV-2647307e

(подпись)

Е.В. Позняк

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В. Меркурьев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение методов расчета и проектирования деталей и узлов механизмов машин, основных принципов конструирования.

Задачи дисциплины

- Изучение основных видов деталей и механизмов, используемых в машиностроении.;
- Изучение методов расчета и конструирования деталей и узлов механизмов с использованием средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления.;
- Приобретение навыков участия в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.;
- Приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при проектировании узлов и деталей машин..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-12} Применяет современные средства автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности	знать: - Современные информационные технологии, средства автоматизированного проектирования и машинной графики.. уметь: - Обоснованно назначать геометрические параметры деталей в процессе разработки рабочей проектной и технической документации..
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	ИД-1 _{ОПК-13} Способен подготовить конструкторскую документацию объекта профессиональной деятельности с помощью средств автоматизированного проектирования и черчения	знать: - Основы инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации.;; - Основные правила технологичности изделий и процессов их изготовления.. уметь: - Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, пользоваться приемами и методами обеспечения технологичности изделий и контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий.;; - Использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Правила и способы оформления конструкторской документации.
- знать Основные методы обработки материалов.
- знать Основные законы механики и условия их применения.
- знать Основные методы расчета прочности конструкций.
- уметь Пользоваться технической и справочной литературой.
- уметь Определять и расшифровывать марки материалов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования.	10	7	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования". Страницы 11 - 36 "Детали машин" М.Н.Иванов – М.: Высш. шк., 1998. Страницы 334 - 354 "Конструирование узлов и деталей машин" П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов - М.: Издательский центр "Академия", 2004. Страницы 10 - 81 "Этапы проектирования механического привода" Д.Д. Корж, А.Н. Хорошев - М.: Издательство МЭИ, 1997.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], п.1, п.2</p>	
1.1	Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования.	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-		
2	Механические передачи.	26		14	-	4	-	-	-	-	-	8	-		<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение РГР "Кинематический и силовой расчет привода" по вариантам.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механические передачи". Страницы 113 - 159, 185 - 190, 198 - 213, 292 - 295 "Детали машин" М.Н.Иванов – М.: Высш. шк., 1998. Страницы 5 - 25, 218 - 224 "Конструирование узлов и деталей машин" П.Ф. Дунаев, О.П.</p>
2.1	Механические передачи.	26		14	-	4	-	-	-	-	-	8	-		

													Леликов - М.: Издательский центр "Академия", 2004. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], п.13 - 28
3	Валы и оси. Опоры валов и осей.	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение РГР "Подбор ПК по статической грузоподъемности и определение срока службы ПК по динамической грузоподъемности" по вариантам.
3.1	Валы и оси. Опоры валов и осей.	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Валы и оси. Опоры валов и осей". Страницы 297 - 308, 310 - 341 "Детали машин" М.Н.Иванов – М.: Высш. шк., 1998. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], п.29 - 33
4	Корпусные элементы.	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Корпусные элементы". Страницы 100 - 109 "Детали машин" М.Н.Иванов – М.: Высш. шк., 1998. Страницы 1 - 10 "Этапы проектирования механического привода" Д.Д. Корж, А.Н. Хорошев - М.: Издательство МЭИ, 1997.
4.1	Корпусные элементы.	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], п.8, п.9, п.17
5	Соединения.	19	6	-	4	-	-	-	-	-	9	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Соединения". Страницы 21 - 52, 87 - 100 "Детали машин" М.Н.Иванов – М.: Высш. шк., 1998.
5.1	Соединения.	19	6	-	4	-	-	-	-	-	9	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>

													<u>источников:</u> [4], п.3 - 12, 34-36	
6	Взаимозаменяемость. Технические измерения.	15	4	-	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Взаимозаменяемость. Технические измерения". Страницы 251 - 292 "Детали машин" М.Н.Иванов – М.: Высш. шк., 1998. Страницы 253 - 285, 343 - 345 "Конструирование узлов и деталей машин" П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов - М.: Издательский центр "Академия", 2004.
6.1	Взаимозаменяемость. Технические измерения.	15	4	-	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение РГР "Расчет величины натяга для передачи крутящего момента, сопротивления осевым нагрузкам и совместного действия крутящего момента и осевой нагрузки" по вариантам. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], п.4, п.22
	Зачет с оценкой	18.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	17.7	
	Всего за семестр	108.00	32	-	16	-	-	-	-	-	0.30	42	17.7	
	Итого за семестр	108.00	32	-	16	-	-	-	-	-	0.30	59.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования.

1.1. Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования.

Цели и задачи дисциплины. Понятия и определения. Классификация машин, механизмов, узлов и деталей по функциональному признаку. Требования к машинам, механизмам, узлам, деталям, критерии работоспособности и критерии проектирования. Основы проектирования механизмов и машин. Системный подход. Стадии разработки. Техническое задание, его роль в проектировании. Исходные данные к проектированию объекта. Роль критериев проектирования и показателей качества. Структура процессов проектирования..

2. Механические передачи.

2.1. Механические передачи.

Структурный, кинематический и силовой анализ механизмов приводов. Передаточное отношение. Зубчатые передачи. Классификация Основные геометрические параметры. Методика проверочного и проектировочного расчетов. Червячные передачи. Материалы элементов передачи. КПД. Алгоритм проектирования. Передача винт – гайка скольжение. Достоинства и недостатки. КПД. Материалы передачи. Проектировочный расчет передач..

3. Валы и оси. Опоры валов и осей.

3.1. Валы и оси. Опоры валов и осей.

Валы и оси. Расчет валов на усталостную выносливость. Подшипники качения и скольжения. Методика подбора и расчёта подшипников качения. Назначения, конструкция, материалы вкладышей и корпусных деталей. Жидкостное и полужидкостное трение. Расчёт подшипников скольжения в режимах полужидкостного и жидкостного трения..

4. Корпусные элементы.

4.1. Корпусные элементы.

Назначение корпусов. Основные элементы корпуса. Рекомендации по выбору размеров литых элементов корпуса..

5. Соединения.

5.1. Соединения.

Резьбовые соединения. Прочноплотные фланцевые соединения. Соединения сваркой. Клеевые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Соединения с гарантированным натягом. Применение, параметры, особенности и методы расчета. Муфты. Классификация. Конструкции. Методы расчета и проектирования..

6. Взаимозаменяемость. Технические измерения.

6.1. Взаимозаменяемость. Технические измерения.

Основы взаимозаменяемости, ЕСДП. Допуски и посадки. Номинальные и действительные размеры, отклонения, допуски. Система отверстия и система вала. Обозначение отклонений и допусков/посадок на чертежах. Погрешности формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах. Размерные цепи. Понятия составляющих, замыкающего, увеличивающих и уменьшаемых звеньев. Примеры сборочной и поддетальной размерных цепей. Обратная и прямая задачи при расчете линейных размерных

цепей. Методы расчета размерных цепей при проектировании (методы попыток, равного качества, равных допусков, компенсирующего звена). Селективная сборка..

3.3. Темы практических занятий

1. Проектирование зубчатых передач.;
2. Размерные цепи и принципы назначения допусков.;
3. Расчет соединений.;
4. Конструирование корпусных элементов (эскизная компоновка).;
5. Проверка долговечности подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Практический расчет подшипников скольжения при полужидкостном трении.;
6. Проектирование валов и предварительный выбор опор.;
7. Проектирование червячных передач.;
8. Уточнение технического задания..

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
Современные информационные технологии, средства автоматизированного проектирования и машинной графики.	ИД-1 _{ОПК-12}	+	+					Тестирование/Зубчатые передачи Тестирование/Червячные передачи
Основные правила технологичности изделий и процессов их изготовления.	ИД-1 _{ОПК-13}	+		+	+			Тестирование/Подшипники качения Тестирование/Подшипники скольжения
Основы инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации.	ИД-1 _{ОПК-13}	+				+	+	Тестирование/Взаимозаменяемость
Уметь:								
Обоснованно назначать геометрические параметры деталей в процессе разработки рабочей проектной и технической документации.	ИД-1 _{ОПК-12}	+	+	+	+	+	+	Дискуссия/Защита РГР
Использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации.	ИД-1 _{ОПК-13}	+					+	Дискуссия/Защита РГР
Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, пользоваться приемами и методами обеспечения технологичности изделий и контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий.	ИД-1 _{ОПК-13}	+					+	Дискуссия/Защита РГР

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита РГР (Дискуссия)

Форма реализации: Письменная работа

1. Взаимозаменяемость (Тестирование)
2. Зубчатые передачи (Тестирование)
3. Подшипники качения (Тестирование)
4. Подшипники скольжения (Тестирование)
5. Червячные передачи (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №7)

Выставление итоговой оценки и аттестация по курсу проводятся в соответствии с "Положение о промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО "НИУ"МЭИ" по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры" П СМК-9.1.3-04.2021.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванов, М. Н. Детали машин / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов . – 13-е изд., перераб . – М. : Высшая школа, 2010 . – 408 с. - ISBN 978-5-06-006181-9 .;
2. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям и специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов . – 11-е изд., стер . – М. : АКАДЕМИЯ, 2008 . – 496 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-4929-8 .;
3. Корж, Д. Д. Этапы проектирования механического привода : Учебное пособие по курсу "Основы инженерного проектирования" / Д. Д. Корж, А. Н. Хорошев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – 1997 . – 84 с. : 3400.00 .;
4. Леликов О. П.- "Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин"", (3-е изд. перераб. и доп.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2007 - (464 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=745;
5. Дунаев П. Ф., Леликов О. П.- "Детали машин. Курсовое проектирование", (7-е изд.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2021 - (560 с.)
<https://e.lanbook.com/book/175264>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Компас 3D;
6. Scilab.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
18. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
19. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
20. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
21. Информιο - <https://www.informio.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	3-312, Учебная лаборатория "ИТНО"	стол, стул, шкаф, доска меловая
Учебные аудитории для	3-312, Учебная	стол, стул, шкаф, доска меловая

проведения практических занятий, КР и КП	лаборатория "ИТНО"	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	З-312, Учебная лаборатория "ИТНО"	стол, стул, шкаф, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	З-307, Консультационный зал каф. "ИТНО"	кресло рабочее, стол, шкаф, тумба, компьютер персональный, принтер, холодильник
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	З-318, Помещение для инвентаря каф. "ИТНО"	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Зубчатые передачи (Тестирование)
 КМ-2 Червячные передачи (Тестирование)
 КМ-3 Подшипники качения (Тестирование)
 КМ-4 Подшипники скольжения (Тестирование)
 КМ-5 Взаимозаменяемость (Тестирование)
 КМ-6 Защита РГР (Дискуссия)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	10	11	14	15
1	Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования.							
1.1	Общие вопросы конструирования. Структура и методы проектирования.		+	+	+	+	+	+
2	Механические передачи.							
2.1	Механические передачи.		+	+				+
3	Валы и оси. Опоры валов и осей.							
3.1	Валы и оси. Опоры валов и осей.				+	+		+
4	Корпусные элементы.							
4.1	Корпусные элементы.				+	+		+
5	Соединения.							
5.1	Соединения.						+	+
6	Взаимозаменяемость. Технические измерения.							
6.1	Взаимозаменяемость. Технические измерения.						+	+
Вес КМ, %:			20	20	5	5	20	30