

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



Давыдов И.А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очно-заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетные единицы

Кафедра Техническая механика

Составитель Старшев Денис Владимирович, к. т. н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 31.03. 2023 г. № 2

Заведующий кафедры «Техническая механика»




31.03 2023 г.
М. Н. Каракулов

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



31.03 2023 г.
А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



31.03 2023 г.
Л.Н. Соловьева

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Детали машин
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	7 з.е. / 252 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теорией, расчетом и конструированием деталей машин, их соединений, а также узлов, которые характерны для подавляющего большинства современных машин
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-9.1 - Знать: методы проектирования и конструирования изделий машиностроения; ОПК-9.2 - Уметь: конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков; ОПК-9.3 - Владеть: навыками конструирования и расчета узлов и деталей машин
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности. Резьбовые и клеевые соединения. Соединения деталей посадкой с натягом. Неразъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Зубчатые цилиндрические и конические передачи. Червячные передачи. Ременные и цепные передачи. Валы и подшипники. Муфты
Форма промежуточной аттестации	Зачёт Экзамен КП

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теорией, расчетом и конструированием деталей машин, их соединений, а также узлов, которые характерны для подавляющего большинства современных машин

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по теоретическим основам расчетов и проектирования различных деталей машин, их соединений и приводов машин;

- приобретение умений выполнения расчетов различных деталей машин по критериям работоспособности;

- приобретение навыков проведения технического эксперимента и использования современных САД и САЕ систем для расчета и конструирования деталей машин;

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Критерии работоспособности различных деталей машин
2	Методы проектирования и расчета разъемных и неразъемных соединений
3	Методы проектирования и расчета механических передач
4	Методы проектирования и расчета деталей приводов машин

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Расчет параметров разъемных и неразъемных соединений деталей машин
2	Выполнение силового и кинематического расчета привода машины
3	Рассчитывать параметры механических передач машин
4	Рассчитывать параметры деталей приводов машин

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Проведение технического эксперимента и обработки результатов
2	Использование современных программных средств при проектировании и расчете деталей машин

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;	ОПК-9.1 - Знать: методы проектирования и конструирования изделий машиностроения	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2
	ОПК-9.2 - Уметь: конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2

	ОПК-9.3 - Владеть: навыками конструирования и расчета узлов и деталей машин	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2
--	---	---------	---------	-----

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 2,3 курсе(ах) в 5,6 семестре(ах).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): начертательная геометрия и инженерная графика, сопротивление материалов, математика, физика

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): теория механизмов и машин

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	13	5	1	1	1	-	10	изучение теоретического материала	
2	Резьбовые и клеевые соединения	24	5	2	2	2	-	18	изучение теоретического материала	
3	Соединения деталей посадкой с натягом	21	5	1	1	1	-	18	изучение теоретического материала	
4	Неразъемные соединения	24	5	2	2	2	-	18	изучение теоретического материала	
5	Шпоночные и шлицевые соединения	24	5	2	2	2	-	18	изучение теоретического материала	
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	23	6	2	2	-	-	19	изучение теоретического материала	

7	Червячные передачи	20	6	2	2	-	-	16	изучение теоретического материала
8	Ременные и цепные передачи	18	6	1	1	-	-	16	изучение теоретического материала
9	Валы и подшипники	20	6	2	2	-	-	16	изучение теоретического материала
10	Муфты	18	6	1	1	-	-	16	изучение теоретического материала
11	Курсовой проект	36	6	-	-	-	2,9	33,1	выполнение курсового проекта
12	Зачёт	2	5	-	-	-	0,3	1,7	зачет проводится в устной или письменной форме по билетам
13	Экзамен	9	6	-	-	-	0,4	8,6	экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам
	Итого:	252	-	16	16	8	3,6	208,4	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №1 Практическая работа №1 Лабораторная работа №1
2	Резьбовые и клеевые соединения	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №2 Практическая работа №2 Лабораторная работа №2
3	Соединения деталей посадкой с натягом	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №3 Практическая работа №3 Лабораторная работа №3
4	Неразъемные	ОПК-9-1 ОПК-9-2	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №4

	соединения	ОПК-9-3				Практическая работа №4 Лабораторная работа №4
5	Шпоночные и шлицевые соединения	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №5 Практическая работа №5 Лабораторная работа №5
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №6 Практическая работа №6
7	Червячные передачи	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №7 Практическая работа №7
8	Ременные и цепные передачи	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №8 Практическая работа №8
9	Валы и подшипники	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №9 Практическая работа №9
10	Муфты	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №10 Практическая работа №10

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	Критерии работоспособности деталей машин. Механические свойства материалов деталей. Порядок расчета деталей машин на прочность при статическом и циклическом нагружениях. Виды изнашивания деталей машин. Другие критерии работоспособности деталей. Общие принципы и порядок конструирования. Технологичность изделий. Принципы конструирования: преимущество, модульность, унификация, стандартизация, взаимозаменяемость. Стадии разработки проекта.	1
2	Резьбовые и клеевые соединения	Резьбовые и клеевые соединения. Классификация резьб. Методы изготовления резьб. Геометрические параметры резьб. Разновидности резьб и их	2

		применение в машинах. Резьбовые соединения. Усилия и КПД в резьбах. Расчет резьбы на прочность. Расчет ненапряженных и напряженных резьбовых соединений при различных способах нагружения. Расчет резьбовых соединений при переменной нагрузке.	
3	Соединения деталей посадкой с натягом	Соединения деталей посадкой с натягом. Способы сборки соединений с натягом. Расчет соединения с натягом на прочность. Классификация посадок с натягом.	1
4	Неразъемные соединения	Неразъемные соединения. Сварные соединения и их виды. Виды сварки. Изображение и обозначение сварного шва на чертеже. Расчет на прочность сварных соединений.	2
5	Шпоночные и шлицевые соединения	Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение соединений. Типы шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Типы шлицевых соединений.	2
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	Зубчатые цилиндрические и конические передачи. Параметры передач. Типы передач. Кинематический расчет привода. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Общие сведения о редукторах. Кинематика и геометрия зубчатой передачи. Силы в зубчатом зацеплении. Расчет параметров закрытых и открытых зубчатых передач. Материалы для зубчатых колес и термообработка. Расчет передачи на контактную выносливость. Автоматизированный расчет передачи с использованием САД-системы. Конструкция и регулировка конической передачи.	2
7	Червячные передачи	Червячные передачи. Типы червячных передач. Геометрические параметры червячной передачи. Конструкция и материалы. Силы в червячном зацеплении. Конструктивное исполнение и регулировка червячной передачи. Расчет параметров червячной передачи.	2
8	Ременные и цепные передачи	Ременные и цепные передачи. Типы цепных и ременных передач. Геометрические параметры передач. Силы в передачах. Расчет параметров цепной и ременной передачи. Регулировка передач.	1

9	Валы и подшипники	Валы и подшипники. Нагрузки на валы. Проектный и проверочный расчет валов. Типы подшипников качения, достоинства и недостатки. Схемы расположения подшипников качения. Конструктивное исполнение подшипниковых узлов.	2
10	Муфты	Муфты. Назначение муфт. Типы муфт. Подбор муфт и расчет параметров.	1
	Всего		16

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час)
1	1	Определение критериев работоспособности	1
2	2	Расчёт резьбовых соединений	2
3	3	Расчёт соединений деталей посадкой с натягом	1
4	4	Расчёт неразъёмных соединений	2
5	5	Расчёт шпоночных и шлицевых соединений	2
6	6	Проектировочный и проверочный расчет параметров закрытых зубчатых передач	2
7	7	Проектировочный и проверочный расчет параметров червячных передач	2
8	8	Проектировочный и проверочный расчет параметров ременных и цепных передач	1
9	9	Проектировочный и проверочный расчет валов и подшипников привода	2
10	10	Подбор и расчет параметров соединительных муфт	1
	Всего		16

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час)
1	1	Исследование работы шпоночного соединения	1
2	2	Исследование работы сварного соединения	2
3	3	Исследование работы болта при затяжке и определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	1
4	4	Испытание болтовых соединений, работающих на сдвиг.	2
5	5	Испытание соединения с гарантированным натягом.	2
	Всего		8

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы:

1. Сварные соединения
2. Болтовые соединения
3. Шпоночные соединения
4. Зубчатые передачи
5. Червячные передачи
6. Ременные и цепные передачи

– защиты практических и лабораторных работ;

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Усманов, Р. А. Расчёт и конструирование деталей машин [Электронный ресурс] : тексты лекций / Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 168 с. — 978-5-7882-1645-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64236.html>

2. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : практикум / сост. В. М. Сербин. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 114 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66058.html>

3. Плотников, П. Н. Детали машин. Расчет и конструирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — 978-5-7996-1727-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68327.html>

б) Дополнительная литература

1. Детали машин. Автоматизированное проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Беляев, В. В. Шередекин, В. Д. Бурдыкин, Т. В. Тришина ; под ред. В. В. Шередекин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 255 с. — 978-5-7267-0935-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72661.html>

2. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для машиностр. спец. вузов/ М.Н.Иванов, В.А. Финогенов. 12-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2008.- 408 с.

в) Методические указания:

1. Мудров, А. Г. Разработка курсового проекта по деталям машин и основам конструирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Мудров, Р. Л. Сахапов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — 978-5-7829-0490-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73318.html>

2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шередекин ; под ред. А. Н. Беляев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 220 с. — 978-5-7267-0820-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72660.html>

3. Каракулов М.Н. Сборник заданий и методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали машин», 2018. – 18с

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v17

2. Пакет обновления: АРМ FEM для КОМПАС-3D с версии v17 до v18, лицензия

3. Microsoft Office 2016

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия (*при наличии*).

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления

учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – *при необходимости*).

2. Практические занятия (*при наличии*).

Для практических занятий используется аудитория №214. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная, штангенциркули; линейки; угломер, моментные ключи; индикаторы часового типа, демонстрационные стенды: детали соединений, детали передач, муфты и подшипники, канаты и цепи.

3. Лабораторные работы (*при наличии*).

4. Для лабораторных занятий используется аудитория №214. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная, штангенциркули; линейки; угломер, моментные ключи; индикаторы часового типа, демонстрационные стенды: детали соединений, детали передач, муфты и подшипники, канаты и цепи.

Самостоятельная работа (*при наличии*).

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд.224);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.221).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).