

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: 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

<b>Название дисциплины</b>	Детали машин
<b>Направление подготовки (специальность)</b>	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	Технология машиностроения
<b>Место дисциплины</b>	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	7 з.е. / 252 часов
<b>Цель изучения дисциплины</b>	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
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	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
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	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
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	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						
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	17	5	1	-	1	-	15	изучение теоретического материала	
2	Резьбовые и клеевые соединения	30	5	1	1	1	-	27	изучение теоретического материала	
3	Соединения деталей посадкой с натягом	29	5	1	-	1	-	27	изучение теоретического материала	
4	Неразъемные соединения	30	5	1	1	1	-	27	изучение теоретического материала	
5	Шпоночные и шлицевые соединения	14	6	1	1	-	-	12	изучение теоретического материала	
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	20	6	2	1	-	-	17	изучение теоретического материала	

7	Червячные передачи	17	6	2	1	-	-	14	изучение теоретического материала
8	Ременные и цепные передачи	16	6	1	1	-	-	14	изучение теоретического материала
9	Валы и подшипники	16	6	1	1	-	-	14	изучение теоретического материала
10	Муфты	16	6	1	1	-	-	14	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	-	12	8	4	3,6	224,4	

#### 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	1

		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.	1
5	Шпоночные и шлицевые соединения	Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение соединений. Типы шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Типы шлицевых соединений.	1
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.	1
10	Муфты	Муфты. Назначение муфт. Типы муфт. Подбор муфт и расчет параметров.	1
	<b>Всего</b>		12

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

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

#### 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	1
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.	1
	<b>Всего</b>		4

#### 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](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).