

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.24 Детали машин»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*15.03.06 Мехатроника и робототехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Мехатроника*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.24 Детали машин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин  
наименование кафедры

протокол № 10 от "17" 06 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин  
наименование кафедры

  
подпись

расшифровка подписи

Е.В. Пояркова

*Исполнители:*

Доцент кафедры механики материалов, конструкций и маши  
должность

  
подпись

расшифровка подписи

И.И. Лисицкий

должность

подпись

расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника

код наименование

  
личная подпись

расшифровка подписи

А.Н. Поляков

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

  
личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

теоретическое изучение и практическое освоение основ расчёта и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения с учетом их функционального назначения, требований надежности, работоспособности, технологичности, экономичности, эстетичности и других факторов.

### Задачи:

- приобретение студентами теоретических знаний по основам расчета и проектирования деталей и узлов общего назначения и их практическое закрепление на стадии выполнения курсовой работы;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Материаловедение, Б1.Д.Б.22 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.23 Теория машин и механизмов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.30 Основы мехатроники и робототехники, Б1.Д.Б.32 Конструирование мехатронных модулей, Б1.Д.Б.33 Монтаж, наладка, настройка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем, Б1.Д.В.2 Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы, Б1.Д.В.4 Проектирование станков с числовым программным управлением, Б1.Д.В.6 Технологическая оснастка автоматизированного производства, Б1.Д.В.8 Инженерный анализ в мехатронных системах*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-2 Формулирует задачу профессиональной сферы на формальном языке естественнонаучных и общеинженерных знаний ОПК-1-В-3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> - основы проектирования, расчета и конструирования деталей, машин и оборудования. <b>Уметь:</b> - выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и техно-логическую, техническую и справочную документацию в объеме, достаточном для решения профессиональных задач. <b>Владеть:</b> - принципами и методикой

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		проектирования деталей, машин и оборудования, методикой расчетов деталей и узлов, справочной литературой, ГОСТами.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>52,5</b>	<b>52,5</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>127,5</b> +	<b>127,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы конструирования и расчета деталей машин	26	4	2	-	20
2	Механические передачи	64	18	8	-	38
3	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства	62	8	4	-	50
4	Соединения деталей и узлов машин	28	4	2	-	22
	Итого:	180	34	16		130
	Всего:	180	34	16		130

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Основы конструирования и расчета деталей машин

*Классификация механизмов, узлов и деталей; основы проектирования механизмов, стадии разработки; требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.*

### № 2 Механические передачи

*Общие сведения о передачах. Классификация передач. Зубчатые передачи: общие сведения, достоинства и недостатки, область применения. Передачи зубчатые цилиндрические, конические, червячные: условия работы, повреждения и критерии расчета зубчатых передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Зубчатые механизмы: редукторы и мультипликаторы, коробки скоростей, планетарные и волновые механизмы. Тепловые расчеты редукторов. Передачи с гибкой связью: ременные и цепные. Области применения, достоинства и недостатки. Основные параметры, кинематика, конструкция и расчеты передач.*

### № 3 Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства

*Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость; подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты по основным критериям работоспособности; уплотнительные устройства. Корпусные детали, упругие элементы: назначение, классификация и условия работы; виды повреждений, критерии работоспособности и расчета.*

### № 4 Соединения деталей и узлов машин

*Классификация соединений: разъемные и неразъемные, фрикционные и нефрикционные. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты на прочность. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, с натягом, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.*

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематические и энергетические расчеты механических приводов	2
2	2	Расчеты зубчатых цилиндрических и конических передач	2
3	2	Расчеты червячных цилиндрических передач	2
4	2	Расчеты открытых механических передач: с клиновыми ремнями, цепные передачи и зубчатые цилиндрические передачи	2
5	3	Предварительный расчет валов, выбор подшипников. Выполнение компоновочного чертежа редуктора.	2
6	3	Расчеты соединений типа «вал-ступица»: шпоночных, шлицевых.	2
7		Проверочные расчеты подшипников, выбор и проверочный расчет муфт привода, выбор системы смазки передач и опор	2
8		Разработка сборочного чертежа редуктора Разработка рабочих чертежей деталей, проработка конструктивных элементов, назначение допусков и посадок, параметров шероховатости	2
		Итого:	16

#### 4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Курсовая работа (КР) по дисциплине «Детали машин» является первой самостоятельной конструкторской работой обучающегося, требующей привлечения значительного объема материала из специальной технической и справочной литературы. Здесь обучающийся должен освоить язык современного инженера – чертежи, схемы, эскизы и т.п. В отличие от курса машиностроительного черчения, работа над чертежами на данном этапе подразумевает знание студентом материала объекта проектирования, условий его эксплуатации, изготовления и сборки, т.е. осмысленного назначения каждого размера проектируемых изделий.

Целью КР является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерно-технических задач, развитие навыков конструирования и технического творчества, а также умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

В качестве заданий на КР выдаются типовые кинематические схемы приводов транспортно-технологических машин, которые широко распространены на различных предприятиях машиностроительного комплекса. В схеме, как правило, насчитывается две (открытая и закрытая) механические передачи (зацеплением и трением, непосредственного контакта и с промежуточной гибкой связью). Также в качестве числовые значения кинематических и силовых параметров на рабочем валу привода выдаются, как правило, тяговое усилие на рабочем органе  $F$ , кН, линейная скорость движения этого органа  $V$ , м/с и диаметр исполнительного звена тягового органа  $D$ , м, либо вращающий момент  $T$ , Н·м и угловая скорость  $\omega$ , рад/с, рабочего вала привода.

Примерные темы курсовых работ:

- 1) Привод ленточного транспортера (схема XX, вариант исходных данных XX).
- 2) Привод цепного конвейера (схема XX, вариант исходных данных XX).

При выполнении курсовой работы обучающемуся необходимо произвести кинематический расчет, рассчитать закрытые и открытые передачи и узлы, обслуживающие передачи.

Содержание графической части курсовой работы:

- компоновка редуктора – на миллиметровой или обычной бумаге формата А2...А1;
- сборочный чертеж редуктора – на 1 листе формата А1 (возможен А0);
- чертежи рабочие двух деталей редуктора, например, валы, колеса, стаканы и т.п. по усмотрению преподавателя на листах формата А3 или А2, причем выбор формата рабочего чертежа остается за обучающимся исходя из фактических размеров деталей, полученных при проектировании и по согласованию с ведущим преподавателем.

Графическая часть обычно выполняется с использованием графического редактора КОМПАС-3D (версия не ниже 13), однако допустимо использование и других программных продуктов, например, T-Flex Cad, Auto Cad и т.п. по согласованию с выпускающей кафедрой и при наличии лицензии на эти графические редакторы.

Также при выполнении курсовой работы необходимо наличие программного комплекса АРМWinMachine для расчетов валов и подшипников проектируемого узла (редуктора).

Пояснительная записка к КР на 35... 50 страницах формата А4 должна содержать следующие основные разделы:

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию;
- содержание;
- введение
- кинематический расчет силового привода;
- расчеты механических передач;
- предварительный расчет валов, подбор подшипников и определение размеров основных деталей редуктора;
- проверочные расчеты валов редуктора на ЭВМ;
- проверочные расчеты подшипников (опор валов редуктора) на ЭВМ;
- проверочные расчеты шпоночных соединений;
- выбор и проверочный расчет муфты привода;
- выбор смазки передач и опор и способа смазывания;
- список использованных источников;

- приложения;
- спецификации к сборочным единицам.

Курсовая работа защищается в виде собеседования с руководителем. Ответственность за качество КР несет проектант. К защите представляются техническое задание на курсовую работу, расчетно-пояснительная записка, графическая часть в виде чертежей. На доклад студенту отводится 3...5 минут.

В ходе доклада отражается:

- назначение, область применения, краткая характеристика разработанной конструкции;
- назначение и принцип действия деталей и узлов разработанной конструкции;
- оригинальность конструкторских решений.

Студент должен знать и обоснованно изложить устройство, принцип действия разработанного узла (редуктора), уметь определить геометрические, кинематические и силовые параметры в соответствии с задаваемыми вопросами, правильно составлять расчетные схемы.

Количество вопросов по докладу и содержанию КР (но не более 10) определяется руководителем в соответствии с качеством представленной работы, доклада и полнотой ответов на вопросы.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.
2. Гулиа, Н. В. Детали машин [Текст] : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков; под общ. ред. Н. В. Гулиа.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.: с. 402-410. - Библиогр.: с. 411. - ISBN 978-5-8114-1091-0.
3. Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / В.А. Жуков. - М.: Инфра-М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-16-102545-1 (online).  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501585>.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Чернавский, С. А. Проектирование механических передач: Учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004470-5.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=368442>.
2. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия». – 2008. – 496 с.: ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с.493. – ISBN 978-5-7695-4929-8.
3. Чернилевский, Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: учебное пособие / Д.В. Чернилевский. – 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2003. – 560 с.: ил. – ISBN 5-217-03190-2.
4. Кушнарченко, В.М. Основы проектирования передаточных механизмов: учебное пособие для высших учебных заведений / В.М. Кушнарченко, В.П. Ковалевский, Ю.А. Чирков. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 251 с.: ил.

### 5.3 Периодические издания

1. СТИН: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2006. – № 1-12; 2007. - № 1-12; 2008. - № 1-12; 2009. - № 1-5, 7-12; 2010. - № 1-3; 7-12; 2012. - № 7-12; 2013. - № 1-12; 2014. - № 1-11; 2015. - № 1-12.
2. Вестник Московского государственного технического университета им Н. Э. Баумана. Серия. Приборостроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2013. - № 3.
3. Вестник машиностроения: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2019. - № 1-8.

4. Заводская лаборатория. Диагностика материалов: журнал. - М. Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-4.
5. Известия высших учебных заведений. Машиностроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-4.
6. Приводная техника: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2003. - № 1-3; 2005. - № 1-6; 2006. - № 1-6; 2007. - № 1-6.
7. Сборка в машиностроении, приборостроении: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2014. - № 1-11.
8. Вестник Белорусского Национального технического университета: журнал. - Минск: БНТУ, 2007. - № 4-5, 2009. - № 3-6, 2010. - № 1-6, 2011. - № 1-3,5-6.

#### 5.4 Интернет-ресурсы

[www.reduktorntc.ru](http://www.reduktorntc.ru) сайт научно-технологического центра «Редуктор» – последние новинки и достижения в области механических передач и редукторостроения.

<http://www.detalmach.ru/> электронный курс лекций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» и другие полезные материалы по дисциплине «Детали машин», созданные и собранные коллегой из Татарстана Ильдаром Каримовым.

<http://ifio.npi-tu.ru/umkd-dm/> - электронный курс лекций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», созданный коллегами из Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) (г. Новочеркасск).

<http://studepedia.org/index.php?vol=1&post=45507> - лекции, методические указания и много других полезных для учебы материалов, например, краткий курс по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» на сайте <http://studepedia.org>.

[www.stinjournal.ru](http://www.stinjournal.ru). (интернет-версия журнала «Станки и инструменты»).

<https://www.openedu.ru/course/misis/DETMACH/> - «Открытое образование», Каталог курсов, МИС ИС: «Детали машин и основы конструирования».

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- Бесплатное средство просмотра PDF-файлов Adobe Reader;
- Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0;
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) - Режим доступа: <http://aist.osu.ru>;
- CAD/CAE система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства APM WinMachine на 20 рабочих мест;
- Система инженерного анализа и конструкторско-технологической подготовки производства: пакеты обновлений ПО АСКОН (до след. версий КОМПАС-3D V18).

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
2. Лекционная аудитория – стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.
3. Аудитория для проведения практических занятий – стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная;



4. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ: компьютерный класс – компьютеры с выходом в «Интернет» и в ЭИОС ОГУ, стационарный проктор, стационарный экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

***К рабочей программе прилагается:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;