

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

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты пищевых производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

1937147

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.24 Детали машин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 10 от "17" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

С.Ю. Решетов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации _____

© Решетов С.Ю., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Детали машин» являются теоретическое изучение и практическое овладение обучающимися навыками грамотного инженерного подхода к вопросам расчёта и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения с учетом выполнения ими заданного функционального назначения, требований точности, технологичности и надежности и т.п.

Задачами освоения дисциплины «Детали машин» являются:

- изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности деталей машин;
- приобретение обучающимися теоретических знаний по основам теории совместной работы, расчета и проектирования деталей и узлов общего назначения и практическое закрепление полученных знаний через выполнение ими курсовой работы;
- развитие навыков конструирования и инженерного творчества при решении профессиональных проблем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.21 Материаловедение, Б1.Д.Б.22 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.23 Теория машин и механизмов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Процессы и аппараты пищевых производств, Б1.Д.Б.31 Основы конструирования, Б1.Д.Б.33 Подъемно-транспортные устройства, Б1.Д.В.2 Технологическое оборудование пищевых производств, Б1.Д.В.4 Измельчающее и прессующее оборудование*

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 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов деталей, машин и механизмов с учетом их функционального назначения, требований надежности, работоспособности, технологичности, экономичности. Уметь: - грамотно пользоваться учебной, учебно-методической, справочной и другой литературой, находить нужную информацию в Интернете; - разрабатывать эскизный, технический и рабочий проекты несложных изделий, а также читать чертежи несложных изделий общемашиностроительного применения. Владеть навыками: - выполнения технически грамотных инженерных расчетов механических передач, деталей обслуживающих передачи в соответствии с конкретными критериями их работоспособности; - проектирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, передаточных механизмов в чертежно-графическом редакторе КОМПАС-3D.

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
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	52.5	52.5
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
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов (<i>фрикционные передачи вариаторы; зубчатые механизмы: редукторы и мультипликаторы; коробки скоростей, планетарные и волновые механизмы; основы триботехники; корпусные детали, упругие элементы, смазка сопряженных поверхностей; смазочные материалы; уплотнительные устройства</i>); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю).	127.5 +	127.5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

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	30	4	2	-	24
2	Механические передачи	45	14	6	-	25
3	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства	45	6	4	-	35
4	Соединения деталей и узлов машин	60	10	4	-	46
	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
2-3	2	Расчеты закрытых зубчатых передач	4
4	2	Расчеты открытых передач	2
5	3	Предварительный расчет валов, выбор подшипников, выполнение компоновочного чертежа редуктора	2
6	3	Проверочные расчеты валов, подшипников, выбор муфты, смазочных и уплотнительных устройств	2
7	4	Расчеты неразъемных соединений	2
8	4	Расчеты разъемных соединений	2
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Курсовая работа 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 обучающимся материала объекта проектирования, условий его эксплуатации, изготовления и сборки, т.е. осмысленного назначения каждого размера проектируемых изделий.

Целью курсовой работы 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 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 ω , рад/с, рабочего вала привода.

Примерные темы курсовых работ:

- 1) Привод к ленточному транспортеру.
- 2) Привод к цепному конвейеру.
- 3) Привод подъёмного механизма.
- 4) Привод цепной тали.
- 5) Привод к цепной лебёдке.
- 6) Привод с зубчатыми передачами
- 7) Привод с коническим редуктором.

При выполнении курсовой работы необходимо произвести кинематический расчет, рассчитать закрытые и открытые передачи (вручную, либо на ЭВМ) и узлы, обслуживающие передачи.

Содержание графической части курсовой работы:

- сборочный чертеж основного узла – редуктора – на 1 листе формата А1 (возможен А0);
- чертежи рабочие одной-двух деталей редуктора (по указанию преподавателя), например, валы, колеса, стаканы и т.п. 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 чертежно-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 программные продукты.

Пояснительная записка к проекту на 30... 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 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 научным руководителем. Ответственность за качество работы несет обучающийся. К защите представляются техническое задание на курсовой проект, расчетно-пояснительная записка, графическая часть в виде чертежей. На доклад обучающемуся 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.

Обучающийся 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 курсового проекта (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. Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-905554-84-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967681>. - Режим доступа: по подписке.
2. Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и про-ектирования соединений и передач : учеб. пособие / В.А. Жуков. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 416 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/7597. - ISBN 978-5-16-013431-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989484>. - Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная литература

1. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 414 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015281-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073062>. - Режим доступа: по подписке.
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. Кушнаренко, В.М. Основы проектирования передаточных механизмов: учебное пособие для высших учебных заведений / В.М. Кушнаренко, 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; 20014. - № 1-11; 2015. - № 1-12; 2017 - № 7-12.
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", 2016. - № 1-12; 2017. - №1-12; 2018. - №1-12; 2019. - №1-12; 2020 -№1-12, 2021 -№1-11, 2022 -№1-2.
4. Заводская лаборатория. Диагностика материалов: журнал. - М. Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
5. Известия высших учебных заведений. Машиностроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
6. Приводная техника: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 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.
9. Деформация и разрушение материалов: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2007. - № 7-12, 2008. - № 1-12, 2009. - № 1-12.

5.4 Интернет-ресурсы

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. (интернет-версия журнала «Станки и инструменты»).

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

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 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 V13).

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 проектор, стационарный экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.