

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

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.