Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 Детали машин и основы конструирования»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Заочная

Год набора 2024

2145013

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.21 Детали машин и основы конструирования*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
механики материалов, конструкций и машин — Е.В. Пояркова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

профессор — Ю.А. Чирков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

доцент — С.Ю. Решетов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства — Н.Н. Якунин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов — Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Чирков Ю.А.,
Решетов С.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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 и основы конструирования» 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 курсового проекта;
- 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 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.20 Теория механизмов и машин*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Основы расчета агрегатов и систем транспортных средств*

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 ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	**ОПК-1-В-8** Выполняет расчёт и конструирование элементов инженерных конструкций	**Знать:** классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов деталей, узлов, машин и других инженерных конструкций с учетом их функционального назначения, требований надежности, работоспособности, технологичности, экономичности. **Уметь:** рассчитывать типовые детали, узлы, машины и другие инженерные конструкции (зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи, редукторы, коробки передач). **Владеть:** навыками грамотного инженерного подхода к вопросам расчёта и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения.
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании	**ОПК-5-В-4** Осуществляет выбор прикладных программных продуктов, обеспечивающих эффективное решение задач профессиональной деятельности **ОПК-5-В-5** Использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и	**Знать:** основные программные продукты, используемые при проектировании деталей, узлов и других изделий общемашиностроительного применения и уметь выбирать из них наиболее эффективные для конкретных задач проектирования. **Уметь:** читать чертежи и выполнять расчетную и графическую работу над проектами в соответствии с нормами и требованиями ЕСКД и с использованием современных компьютерных технологий.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
и проектировании технических объектов и технологических процессов	проектировании технических объектов и технологических процессов	**Владеть:** навыками 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 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**12,25**	**14,5**	**26,75**
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8		8
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самостоятельное изучение разделов (некоторые параграфы из разделов* ***«Механические передачи», «Соединения деталей и узлов машин», «Детали, обслуживающие передачи; «Корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства»****);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Детали машин и основы конструирования» на национальной платформе «Открытое образование»;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к лабораторным занятиям).*	**95,75**	**93,5** +	**189,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы конструирования и расчета деталей машин	26	-	-	-	26
2	Механические передачи	48	2	-	8	38
3	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства	34	2	-	-	32
	Итого:	**108**	**4**	**-**	**8**	**96**

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства	54	2	4	-	48
4	Соединения деталей и узлов машин	54	2	4	-	48
	Итого:	**108**	**4**	**8**	-	**96**
	Всего:	**216**	**8**	**8**	**8**	**192**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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 на прочность и долговечность. Автоматизация расчетов этих узлов и деталей. Смазочные материалы и смазка трущихся деталей. Уплотнительные устройства, резинотехнические изделия автомобилей и тракторов. Муфты механические (общего назначения). Пружины и рессоры, подвески автомобилей и тракторов. Корпусные детали и направляющие: конструирование и расчеты.

Раздел 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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности цилиндрического двухступенчатого редуктора	4
2	2	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности червячного редуктора	2
3	2	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности конического редуктора	2
		Итого:	**8**

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Предварительный расчет валов, выбор подшипников и компоновочный чертеж редуктора.	2
2	3	Выбор муфты, смазка сопряжённых поверхностей и тепловой расчет редуктора	2
3	4	Расчеты соединений «вал-ступица»: шпоночных, шлицевых и других типов разъёмных соединений.	2
4	4	Проектирование и расчеты неразъёмных соединений	2
		Итого:	**8**

4.5 Курсовая работа (6 семестр)

Курсовая работа по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» 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 автотранспортного 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 значений 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 16), 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. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник / Д. В. Чернилевский. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Машиностроение, 2022. – 672 с. – ISBN 978-5-907104-95-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193001 (дата обращения: 27.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, А. И. Детали машин : учебное пособие : [16+] / А. И. Смирнов. – Москва: Директ-Медиа, 2022. – 676 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688178 (дата обращения: 27.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2763-7. – DOI 10.23681/688178. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Основы проектирования и конструирования деталей машин [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. А. Нилов [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 312 с.: ил. – Прил.: с. 305-308. – Библиогр.: с. 309-311. – ISBN 978-5-94178-241-3.

2. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов; под ред. О. А. Ряховского. – 13-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 564 с.: ил. – Библиогр.: с. 560. – ISBN 978-5-7038-4688-9.

3. 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.

5.3 Периодические издания

1. СТИН: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2014. - № 1-11; 2015. - № 1-12; 2017 - № 7-12.
2. Вестник машиностроение: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018. - № 1-12; 2019. - № 1-12; 2020 - № 1-12, 2021. - № 1-11, 2022. - № 1-12, 2023. – Т. 102, № 1-12, 2024. – Т.103, № 1-2.
3. Заводская лаборатория. Диагностика материалов: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
4. Известия высших учебных заведений. Машиностроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать",2016. - № 1-12.
5. Машиностроитель: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2014. - № 1-11, 2015. - № 1-9.
6. Справочник. Инженерный журнал. - Москва: ИД «Спектр», 2019. - № 1-12, 2020. - № 1-12, 2021. - № 1-12, 2022. - №1-12, 2023. – № 1-12; 2024 – № 1-2.
7. Техника машиностроения: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2013. - № 1-4, 2014. – № 1-3.
8. Деформация и разрушение материалов: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2007. - № 7-12, 2008. - № 1-12, 2009. - N 1-12.
9. Автомобиль и сервис (АБС-авто): журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2019. - № 1-8.
10. Автомобильный транспорт: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-11 2017. - № 1-6, 2018. - № 1-12, 2019, №1-12, 2020, №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://course.omgtu.ru/detali_mashin/ электронный курс лекций по дисциплине «Детали машин» к.т.н., доцента Захаровой Н.В. из Омского государственного технического университета.

https://stepik.org/course/66036/promo#toc – “Stepik”, Каталог курсов, ОмГТУ, «Детали машин».

http://collegelan.ru/studentam/samostoyatelnaya-rabota/детали%20машин.учебник.pdf - электронный курс лекций по дисциплине «Детали машин», созданный коллегами из Сибирского федерального университета (СФУ) (г. Красноярск).

https://stin.pro/ (интернет-версия журнала «Станки и инструменты»).

https://openedu.ru/course/misis/DETMACH/ – «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Детали машин и основы конструирования» (МИСИС).

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

– Операционная система РЕД ОС (стандартная);

– LibreOffice - свободный пакет офисных приложений, включающий в себя текстовый Writer и табличный Calc процессоры, редактор презентаций Impress, редактор формул Math и другие элементы;

– Бесплатное средство просмотра PDF-файлов Adobe Reader;

– Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link;

– Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru;

– 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;

– Система инженерного анализа и конструкторско-технологической подготовки производства: пакет программ ПО АСКОН: КОМПАС-3D V18 (с обновлением до V20);

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe;

– http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций по курсовой работе, 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. Аудитории для проведения лабораторных занятий – стационарный проектор, компьютер, экран, комплект макетов и действующих механизмов, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

5. Аудитории для проведения консультаций по курсовой работе – компьютер, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

6. 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.