

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.30 Детали машин и основы конструирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.30 Детали машин и основы конструирования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

протокол № 11 от "20" февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Исполнители:

профессор

должность

Ю.А. Чирков

расшифровка подписи

доцент

должность

С.Ю. Решетов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

теоретическое изучение и практическое освоение основ расчёта и конструирования деталей и узлов механического привода с учетом их функционального назначения в нефтегазовом деле, требований надежности, работоспособности, технологичности, экономичности, эстетичности и других факторов.

Задачи:

- изучение причин возникновения повреждений деталей машин и методов их предотвращения, методик расчета механических передач и обслуживающих деталей и узлов с учетом нагрузочных характеристик, кинематических параметров и срока службы;

- овладение методами решения научно-технических задач в области механики и механического привода, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

- приобретение навыков рационального проектирования простейших механических систем и использованием современных информационных технологий и их практическое закрепление на стадии выполнения курсового проекта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Основы теории надежности, Б1.Д.Б.29 Теория машин и механизмов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.4.2 Гидравлические машины и гидропневмопривод*

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-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4-В-1 Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4-В-2 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4-В-3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Знать: технологию проведения типовых экспериментов с механическими приводами на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве Уметь: обрабатывать результаты экспериментов с механическими приводами, используя стандартное оборудование, приборы и материалы Владеть: техникой экспериментирования и проектирования с использованием АРМ WinMachine
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных	ОПК-5-В-1 Знает состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, квалитметрии,	Знать: состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>стандартизации, сертификации нефтегазового производства</p> <p>ОПК-5-В-2 Использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мульти-медийные технологии</p> <p>ОПК-5-В-3 Владеет методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций, методами сбора, обработки полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации</p>	<p>квалиметрии, стандартизации, сертификации механических приводов нефтегазового производства</p> <p>Уметь: использовать механические привода в технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства, стандарты и ТУ, источники получения информации</p> <p>Владеть: методами оценки риска и управления качеством исполнения механического привода, методами сбора, обработки параметров повреждения деталей, используя современные информационные технологии</p>
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	<p>ОПК-7-В-1 Знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p>ОПК-7-В-2 Использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью, демонстрирует умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами</p> <p>ОПК-7-В-3 Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию</p>	<p>Знать: содержание макетов производственной документации, связанных с эксплуатацией механического привода в нефтегазовом деле</p> <p>Уметь: использовать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с проектированием механического привода в нефтегазовом деле, демонстрирует умение проводить расчеты на прочность деталей и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами</p> <p>Владеть: навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на расчеты механического привода</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	52	52
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП); - 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 рубежному контролю).	56 +	56
Вид итогового контроля	диф. зач.	

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	16	4	2	-	10
2	Механические передачи	36	14	6	-	16
3	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства	36	6	4	-	26
4	Соединения деталей и узлов машин	20	10	4	-	6
	Итого:	108	34	16	-	58
	Всего:	108	34	16	-	58

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. Машиностроительные материалы и пути их экономии. Допускаемые напряжения. Роль стандартизации и унификации в машиностроении. Основные направления повышения надежности и долговечности деталей машин.

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 вариаторы. Зубчатые механизмы: редукторы и мультипликаторы, коробки скоростей, планетарные и волновые механизмы. Тепловые расчеты редукторов. Передачи 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, муфты: выбор и расчеты на прочность. Конструкция литых деталей, расчеты и конструирование. Смазка сопряженных поверхностей. Смазочные материалы. Уплотнительные устройства.

Раздел 4. Соединения деталей и узлов машин

Классификация соединений: разъемные и неразъемные, фрикционные и нефрикционные. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые, соединения деталей машин с натягом; конструкция и расчеты на прочность. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, 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 зубчатых 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 Курсовой проект (5 семестр)

Курсовой проект является самостоятельной конструкторской работой обучающегося, требующей привлечения значительного объема материала из специальной технической и справочной литературы. 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, осмысленного назначения каждого размера проектируемых изделий.

Целью курсового проекта является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерно-технических задач, развитие навыков конструирования и технического творчества, а также умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой. На проектирование выдаются типовые кинематические схемы приводов транспортно-технологических машин, которые широко распространены на различных предприятиях. В схеме присутствуют две (открытая и закрытая) механические передачи (зацеплением и трением, непосредственного контакта и с промежуточной гибкой связью). В качестве исходных данных 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 проектов:

- 1) Привод трубного ключа.
- 2) Привод цепной тали.
- 3) Привод подъёмного механизма.
- 4) Привод с зубчатыми передачами.
- 5) Привод цепной лебёдки.
- 6) Привод задвижки.
- 7) Привод шарового крана.

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

Содержание графической части курсового проекта:

- сборочный чертеж основного узла – редуктора – на 1 листе формата А1 (возможен А0);
- чертеж рабочих детали редуктора (например вала или колеса) 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 проекта обычно выполняется с использованием графического редактора КОМПАС-3D, однако допустимо использование и других программных продуктов, по согласованию с выпускающей кафедрой и при наличии лицензии на эти графические программные продукты.

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

- титульный лист;
- аннотацию;
- содержание;
- задание;
- введение
- кинематический расчет силового привода;
- расчеты механических передач;
- предварительный расчет валов, подбор подшипников и определение размеров основных деталей редуктора;
- проверочные расчеты шпоночных соединений, расчет и выбор муфты привода;
- выбор смазки передач и опор, способа смазывания;
- список использованных источников;
- спецификации к сборочным единицам.

Курсовой проект защищается в виде собеседования с руководителем проекта. Ответственность за качество проекта несет проектант. 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.

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 Детали машин : учебное пособие (практикум) : направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело : практикум : [16+] / сост. В. Г. Копченков ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2020. – 163 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712184> (дата обращения: 27.03.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3 Клещарева, Г. А. Расчеты механических приводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Клещарева, С. Ю. Решетов, Ю. А. Чирков; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.24 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 105 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93220_20190408.pdf - ISBN 978-5-7410-2320-4.

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.

4 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.

5.3 Периодические издания

1 Справочник. Инженерный журнал: журнал. – Москва: ИД "Спектр", 2021. – № 1-12; 2022. – № 1-12; 2023. – № 1-12; 2024 – № 1-2.

2 Автоматизация в промышленности; журнал. – Москва: Агентство "Роспечать", 2021. – № 1-12; 2022. – № 1-12; 2023. – № 1-12; 2024 – № 1-3.

3 Вестник машиностроения: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2019. – №1-12; 2020 – №1-12, 2021. – №1-12, 2022. – № 1-12, 2023. – Т. 102, № 1-12, 2024. – Т.103, № 1-2.

4 Заводская лаборатория. Диагностика материалов: журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.

5 Техника машиностроения: журнал. – Москва: Агентство "Роспечать", 2013. – № 1-4, 2014. – № 1-3.

6 Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. – Москва: Агентство "Роспечать", 2020. – Т. 21, № 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.omgту.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/samostoyatel'naya-rabota/detali%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, MOOK: «Детали машин и основы конструирования» (МИСИС).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– 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;

- 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>;
- 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: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>;
- Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru;
- <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей;
- 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).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оснащенные демонстрационным оборудованием (переносным проектором, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной мебели, доской аудиторной, плакатами.

Аудитории для самостоятельной работы и курсового проектирования оснащены компьютерной техникой с программным обеспечением автоматизированного расчета и подготовки конструкторской документации.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется с помощью контролирующей программы, разработанной в среде АИССТ по тестам контроля качества усвоения дисциплины.