

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

*Очно-заочная*

Год набора 2024

2150372

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.30 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  
наименование кафедры



Handwritten signatures in blue ink, including the signature of E.V. Poyarkova and two other individuals.

Е.В. Пояркова  
расшифровка подписи

Исполнители:

профессор  
должность

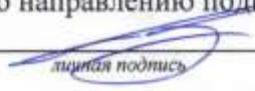
Ю.А. Чирков  
расшифровка подписи

доцент  
должность

С.Ю. Решетов  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
21.03.01 Нефтегазовое дело  
код наименование



Handwritten signature in blue ink, likely of V.P. Petrichov.

В.П. Петрищев  
расшифровка подписи

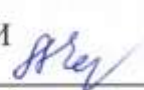
Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



Handwritten signature in blue ink, likely of N.N. Bigaliev.

Н.Н. Бигалиева  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



Handwritten signature in blue ink, likely of A.M. Chernousova.

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.3.2 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
<b>ОПК-4</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<b>ОПК-4-В-1</b> Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. <b>ОПК-4-В-2</b> Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. <b>ОПК-4-В-3</b> Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.	<b>Знать:</b> технологию проведения типовых экспериментов с механическими приводами на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты экспериментов с механическими приводами, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. <b>Владеть:</b> техникой экспериментирования и проектирования с использованием АРМ WinMachine.
<b>ОПК-5</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	<b>ОПК-5-В-1</b> Знает состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, квалиметрии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства. <b>ОПК-5-В-2</b> Использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производ-	<b>Знать:</b> состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, квалиметрии, стандартизации, сертификации механических приводов нефтегазового производства. <b>Уметь:</b> использовать механические привода в

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
деятельности	ства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии. <b>ОПК-5-В-3</b> 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.	технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства, стандарты и ТУ, источники получения информации. <b>Владеть:</b> методами оценки риска и управления качеством исполнения механического привода, методами сбора, обработки параметров повреждения деталей, используя современные информационные технологии.
<b>ОПК-7</b> Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	<b>ОПК-7-В-1</b> Знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью <b>ОПК-7-В-2</b> 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 <b>ОПК-7-В-3</b> Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	<b>Знать:</b> содержание макетов производственной документации, связанных с эксплуатацией механического привода в нефтегазовом деле. <b>Уметь:</b> 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 <b>Владеть:</b> навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на расчеты механического привода

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	<b>82</b> +	<b>82</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
- изучение разделов курса в системе электронного обучения; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса « <u>Детали машин и основы конструирования</u> » на национальной платформе « <u>Открытое образование</u> »; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю).		
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы конструирования и расчета деталей машин	16	2	2		12
2	Механические передачи	36	4	4		28
3	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства	36	4	4		28
4	Соединения деталей и узлов машин	20	2	2		16
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>84</b>
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>84</b>

## 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	2	Расчеты закрытых зубчатых передач	2
3	2	Расчеты открытых зубчатых передач	2
4	3	Предварительный расчет валов, выбор подшипников, выполнение компоновочного чертежа редуктора	2
5	3	Проверочные расчеты валов, подшипников, выбор муфты, смазочных и уплотнительных устройств	2
6	4	Расчеты соединений деталей машин	2
		Итого:	<b>12</b>

### 4.4 Курсовой проект (7 семестр)

Курсовой проект является первой самостоятельной конструкторской работой обучающегося, которая требует 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  $\omega$ , 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 рабочей 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

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](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:

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

- 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: <\\fileservеr1\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.