

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.20 Техническая механика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*  
(код и наименование направления подготовки)

*Электроснабжение*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.20 Техническая механика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

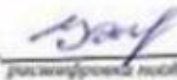
обще профессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 6 от "11" 02 2024.

Декан строительного-технологического факультета

подпись



расшифровка подписи

И. В. Завьялова

Исполнители:

доцент

должность



подпись

расшифровка подписи

Е. В. Фролова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименования

личная подпись



расшифровка подписи

О. С. Манакова

Уполномоченный по качеству кафедры



Е. В. Фролова

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- изучение общих законов, которым подчиняются механическое движение и равновесие материальных тел, свойств конструкционных и электротехнических материалов, основ метрологии;
- овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- приобретение студентами теоретических знаний по основам проектирования и расчета деталей и узлов общего назначения, выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области прикладной механики;
- приобретение навыков расчетов на прочность простых конструкций, выбора средства измерения, обработки результатов измерений и оценки их погрешностей.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.В.1 Инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод, Б1.Д.В.13 Переходные процессы в электроэнергетических системах*

## 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-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5-В-1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ОПК-5-В-3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	<b>Знать:</b> - основные понятия, теоремы и законы курса, понимание их значимости как теоретического фундамента современной техники; - основные законы и теоремы теоретической механики, теорию механизмов и машин; - общие сведения о механических передачах; - методы расчета и конструирования простейших механизмов, способы выбора конструкционных материалов и повышения надежности элементов механизмов, как в условиях эксплуатации, так и при проектировании; <b>Уметь:</b> - определять основные размеры деталей и элементов механизмов с учетом требований прочности, надежности и технологичности; - выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной



## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теоретической механики	54	2	2	2	48
2	Основы сопротивления материалов	54	2	2	2	48
	Итого:	108	4	4	4	96

## Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Материаловедение и технология конструктивных материалов	36	2	-	2	32
4	Основы конструирования и расчёта деталей машин	36	2	4		30
5	Основы метрологии	36	2	-	2	32
	Итого:	108	6	4	4	94
	Всего:	216	10	8	8	190

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Основы теоретической механики

Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей. Геометрический и аналитический способы задания силы. Проекция силы на плоскость и на ось. Аналитический способ сложения сил. Теорема о трех непараллельных силах. Момент силы относительно точки и оси.

Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Уравнения движения. Кинематические характеристики тела. Система сил. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил.

Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс и его координаты. Моменты инерции механической системы.

### 2 Основы сопротивления материалов

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, изгибе; кручении и сложных видах деформации. Механика материалов. Теория напряженно-деформированного состояния. Устойчивость элементов конструкций.

### 3 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Основные сведения из теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов. Инструментальные материалы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические и композиционные материалы.

### 4 Основы конструирования и расчёта деталей машин

Критерии работоспособности и расчета машин. Соединения деталей машин. Общие сведения о механических передачах. Детали, обслуживающие передачи.

### 5 Основы метрологии

Основные характеристики измерений. Системы единиц физических величин. Система СИ. Определение размерности физических величин. Измерения. Эталоны и образцовые средства измерений. Государственные поверочные схемы. Классификация погрешностей.

Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Утверждение типа средств измерений. Поверка средств измерений. Государственный метрологический надзор. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Калибровка средств измерений.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение плоской система сходящихся сил	2
2	2	Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов валов	2
3	3	Изучение диаграмм состояния сплавов	2
4	5	Обработка результатов измерений и оценка погрешностей	2
		Итого:	8

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет плоской система произвольно расположенных сил	2
2	2	Расчет изгибающих и крутящих моментов валов	2
3	4	Определение ресурса привода. Выбор электродвигателя. Кинематический расчет привода	2
4	4	Расчет зубчатой передачи	2
		Итого:	8

### 4.5 Курсовой проект (4 семестр)

Примерные темы курсовых проектов:

- 1) Проектирование привода технологической линии подвешенного цепного конвейера;
- 2) Проектирование привода ленточного конвейера;
- 3) Проектирование привода цепного конвейера;
- 4) Проектирование привода механизма загрузки термических печей.
- 5) Проектирование привода подъемного механизма;

### 4.6 Контрольная работа (3 семестр)

**Задание 1.** Используя рисунок 1, определить равнодействующую системы сил.

Параметры	Вариант				
	1	2	3	4	5
$F_1$ , кН	12	8	20	3	6
$F_2$ , кН	8	12	5	6	12
$F_3$ , кН	6	2	10	12	15
$F_4$ , кН	4	10	15	15	3
$F_5$ , кН	10	6	10	9	18
$\alpha_1$ , град	30	0	0	15	0
$\alpha_2$ , град	45	45	60	45	15
$\alpha_3$ , град	0	75	75	60	45
$\alpha_4$ , град	60	30	150	120	150
$\alpha_5$ , град	300	270	210	270	300

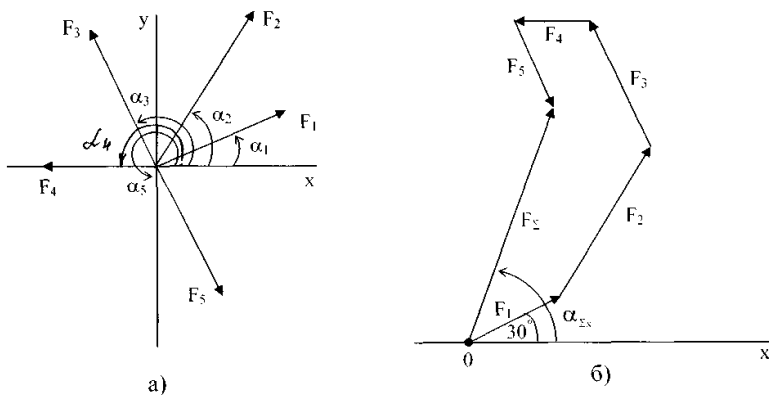
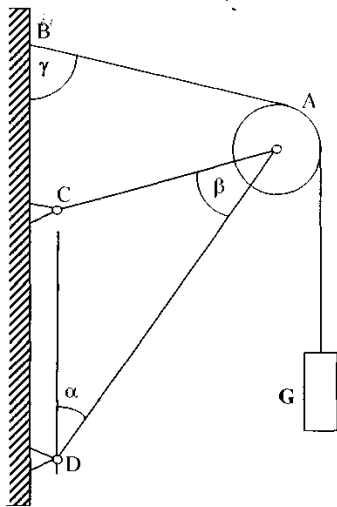


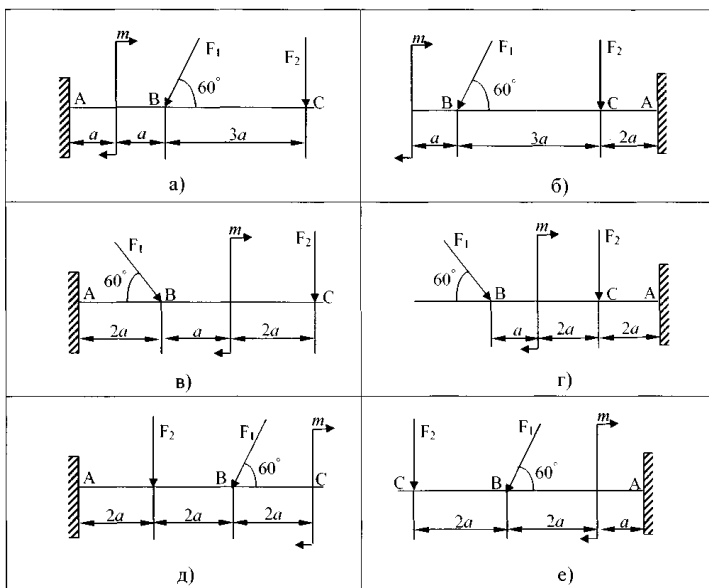
Рисунок 1 – Многоугольник сил

**Задание 2.** Определить реакции стержней AC и AD (рисунок 2).



Параметр	Вариант				
	1	2	3	4	5
G, кН	40	35	48	60	75
$\alpha$ , град	60	45	75	60	45
$\beta$ , град	15	30	30	15	45
$\gamma$ , град	60	45	60	75	75

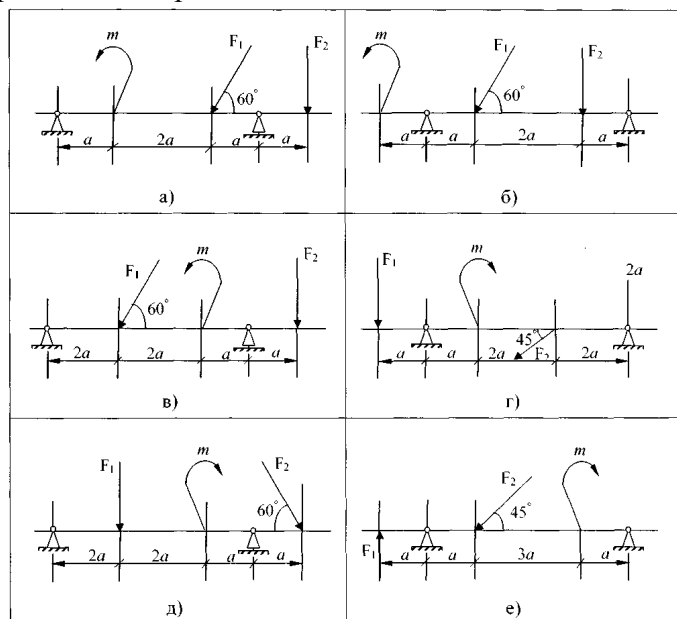
**Задание 3.** Определить величины реакций в опоре заземленной балки. Провести проверку правильности решения.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1$ , кН	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28

$F_2$ , кН	4,4	4,8	7,8	8,4	12	12,8	17	18	22,8	24
$m$ , кН*М	14	13	12	14	10	9	8	7	6	5
$a$ , м	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6

**Задание 4.** Определить величины реакций для балки с шарнирными опорами. Провести проверку правильности решения.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1$ , кН	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
$F_2$ , кН	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
$m$ , кН*М	14	13	12	14	10	9	8	7	6	5
$a$ , м	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

## 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: 03.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под ред. А. Т. Скойбеда. — 2-е изд., перераб. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 560 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234979> — Библиогр.: с 550-551 — ISBN 985-06-1055-7. — Текст: электронный.

3 Павленко, Ю. Г. Лекции по теоретической механике : учебник / Ю. Г. Павленко. — 2-е изд., перераб. — Москва: Физматлит, 2002. — 382 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69274>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Чибряков, М.В. Детали машин и основы конструирования: разработка электромеханического привода / М.В. Чибряков, А.В. Миронов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики. — Санкт-Петербург :



СПбГАУ, 2018. – 52 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560924>

2 Фещенко, В.Н. Справочник конструктора : учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] . / В.Н. Фещенко. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - Кн. 2. Проектирование машин и их деталей. - 400 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444431>

3 Дукмасова, И. В. Основы технической механики: лабораторный практикум : учебное пособие : [12+] / И. В. Дукмасова. – Минск : РИПО, 2018. – 168 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487911>

4 Техническая механика. Сопротивление материалов: (теория и практика) : учебное пособие / А. М. Бахолдин, О. М. Болтенкова, О. Ю. Давыдов [и др.] ; науч. ред. В. Г. Егоров ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 173 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878>

### 5.3 Периодические издания

1 Прикладная механика и техническая физика / гл. ред. В. К. Кедринский ; учред. Сибирское отделение РАН. – Новосибирск : СО РАН: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=618989](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=618989)

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 Электронный учебный курс по дисциплине «Детали машин». – Режим доступа <http://www.detalmach.ru>

3 <https://openedu.ru/course/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Механика»

4 <http://www.mysopromat.ru/> - сайт «Сопротивление материалов и науки о прочности».

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса

4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

5 Linux RED OS MURUM 7.3.1

6 Яндекс браузер

7 Свободно распространяемый медиапроигрыватель VLC

8 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>

9 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

10 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>

11 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>

12 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс». – Санкт-Петербург. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>

13 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, комплекты ученической мебели.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения учебного оборудования, учебное оборудование.