

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (КФ)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.Б.17 «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

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.17 «Техническая механика» /сост. Посягина Т.А.  
- Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2021

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

©Посягина Т.А., 2021

© Кумертауский филиал ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

– формирование у обучающихся профессиональных знаний и умений в области проектирования электрических машин и аппаратов..

**Задачи:**

- познакомить с различными разделами механики, основными гипотезами, точности и моделями механики, границами их применения;

- познакомить с методами произведения анализа и синтеза отдельных узлов и устройств в соответствии с техническим заданием с учетом механико-технологических требований;

- научить анализу факторов, влияющих на работоспособность составных частей и всего механизма.

- изучить методы эффективного использования материалов, с учетом условий эксплуатации электрических машин

## 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.12 Физика, Б1.Д.В.1 Инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод*

## 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 использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4-В-1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ОПК-4-В-2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ОПК-4-В-3 Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	<b><u>Знать:</u></b> принцип действия, функции и основные характеристики электрических и электронных устройств и аппаратов, электрических машин. <b><u>Уметь:</u></b> применять методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. <b><u>Владеть:</u></b> навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<b><u>Знать:</u></b> методы и средства измерений, цифровые измерительные приборы; назначение и принцип действия средств измерения; оценку погрешностей при измерениях, информационно-измерительные системы; основы теории автоматического управления про-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		изводственными процессами. <b>Уметь:</b> выбирать средства измерений применительно к объектам профессиональной деятельности, проводить измерения величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. <b>Владеть:</b> навыками проведения измерений величин на объектах профессиональной деятельности.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>12,5</b>	<b>21</b>	<b>33,5</b>
Лекции (Л)	4	8	12
Практические занятия (ПЗ)	4	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>95,5</b>	<b>123</b>	<b>218,5</b>
- выполнение курсового проекта (КП);	-	70	70
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	50	-	50
- <b>самоподготовка</b>	<b>45,50</b>	<b>53,00</b>	<b>98,5</b>
- подготовка к практическим занятиям;	30,00	30,00	60,00
- подготовка к лабораторным работам;	11,50	14,00	25,50
- подготовка к зачету, экзамену	4,00	9,00	13,0
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статика	36	2	2	2	30
2	Кинематика	34	-	2	2	30
3	Динамика	38	2	-	-	36
	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	
1	Теория машин и механизмов	48	2	2	4	40
2	Основы взаимозаменяемости	22	2	-	-	20
3	Сопротивление материалов	34	2	2	-	30
4	Детали машин	30	2	2	-	26
	Итого:	144	8	6	4	126
	Всего:	252	12	10	8	222

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 2 семестр

**Раздел 1. Статика.** Основные понятия, аксиомы статики. Связи, реакции связей. Сложение сил. Геометрический, аналитический способы сложения. Момент силы. Пара сил. Свойства пары сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия систем сил в геометрической и аналитической форме. Система параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.

**Раздел 2. Кинематика.** Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки. Кинематика твердого тела. Поступательное, вращательное вокруг неподвижной оси, плоскопараллельное, сложное движение твердого тела. Сложное движение точки.

**Раздел 3. Динамика.** Предмет динамики. Основные понятия и аксиомы динамики. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения абсолютного и относительного движения. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. Принцип Даламбера.

#### 3 семестр

**Раздел 1. Теория машин и механизмов.** Структурный анализ механизмов. Методика графо-аналитического, кинематического анализа рычажных механизмов. Теоретическая основа и методика силового анализа движения механизма при известных действующих силах.

**Раздел 2. Основы взаимозаменяемости.** Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Система вала и система отверстий. Интервалы размеров. Квалитеты. Поле допуска. Обозначение посадки на сборочном чертеже.

**Раздел 3. Сопротивление материалов.** Принципы расчета на прочность, жесткость и устойчивость. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Исследование изгиба двух опорной балки.

**Раздел 4. Детали машин.** Основные критерии работоспособности и расчетов деталей машин. Этапы проектирования и создания машин. Механические передачи. Общие сведения. Классификация. Понятие о механическом приводе. Валы и оси. Общие сведения, типы конструкционного исполнения

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3 семестр			
1	1	Определение центра тяжести плоской фигуры	2
2	1	Определение реакций опор балки	2
4 семестр			
3	1	Исследование процесса измерения деталей штангенинструментами	2
4	1	Исследование процесса нарезания зубчатых колес	2
		Итого:	8

#### 4.4 Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
3 семестр			
1	2	Определение скоростей и ускорений точек в передаточных механизмах	2
2	3	Исследование зависимости периода колебаний маятника от длины подвеса и измерение ускорения падения с помощью маятника	2
4 семестр			
3	1	Исследование структуры рычажных механизмов.	2
4	3	Решение задач на растяжение и сжатие бруса	2
5	3	Решение задач на поперечный изгиб бруса	2
		Итого:	10

#### 4.5 Курсовой проект (3 семестр)

Образец задания на курсовой проект

Целью курсового проекта является формирование профессиональных компетенций в области решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Машина работает в установившемся циклическом режиме. Цикл включает рабочий и обратный ход. В начале рабочего хода точка Е находится в крайнем левом положении, в конце рабочего хода – в крайнем правом положении. При рабочем ходе машины на ее выходное звено в точке Е действует постоянная по модулю сила производственного сопротивления  $F_c$ , направленная противоположно скорости точки Е. При обратном ходе машины сила сопротивления отсутствует.

Условие задачи: для технологической машины, блочная схема которой приведена на рисунке 2, выполнить:

- структурный анализ механизмов машины;
- кинематический анализ и кинематический синтез зубчатого механизма;
- кинематический и силовой анализ рычажного механизма;
- расчет потребной мощности, приведенной к кривошипу рычажного механизма.

Схемы механизмов и исходные данные для расчетов приведены в вариантах заданий.

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OA, мм	60	80	100	120	140	160	180	240	20	22
e, мм	30	40	30	25	28	0	80	90	14	16
AB, мм	180	240	300	340	365	400	550	900	68	75
AE, мм	80	120	80	180	90	200	250	40	26	35
$\omega_1$ , рад/с	60	25	30	35	32	18	26	15	80	30
$F_c$ , Н	20	25	30	35	40	45	50	55	15	20
n, об/мин	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950

В состав машины (См. рисунок 2) входят: электродвигатель (1), муфта (2), зубчатый механизм (3), рычажный механизм (4).

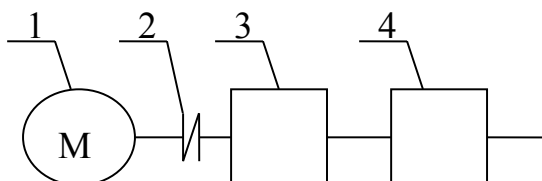


Рисунок 2 – Блочная схема механизма

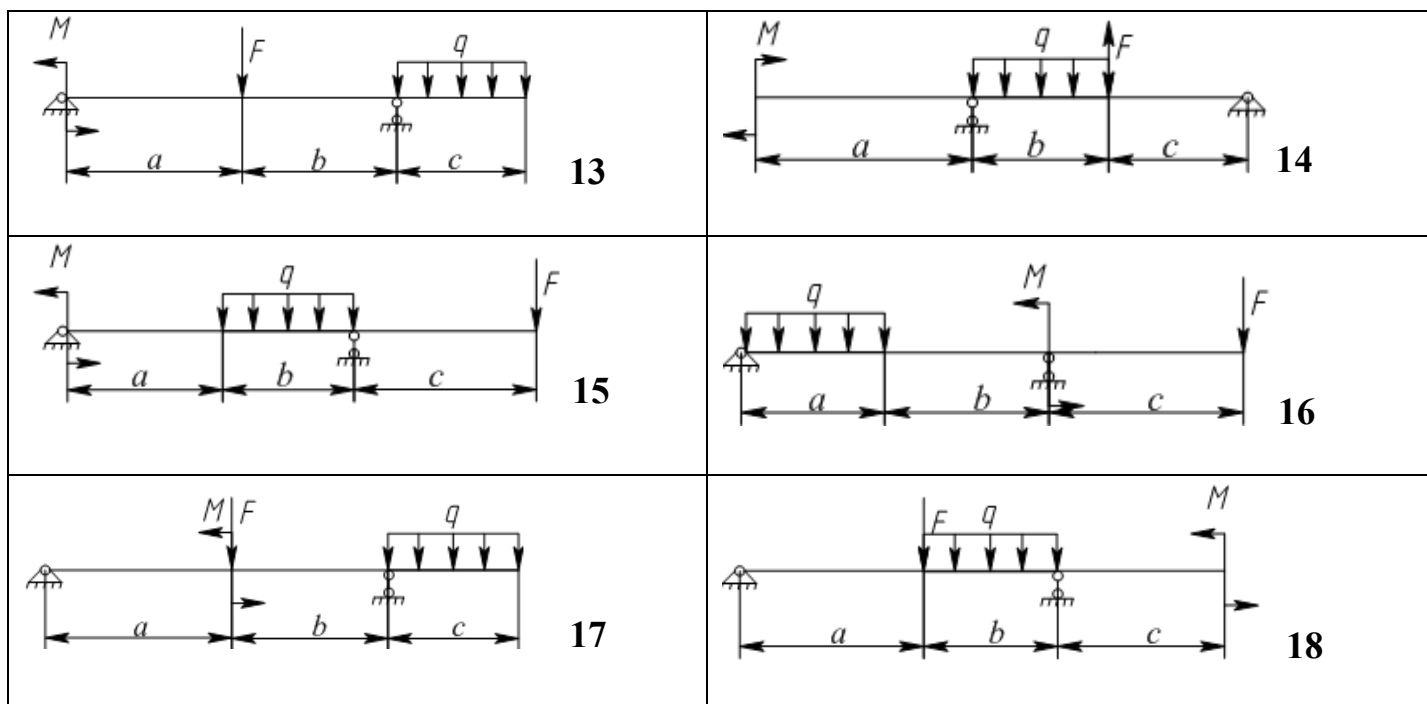
Материалы КР необходимо выполнить в виде пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: титульный лист, лист задания, материалы, достаточно полно отражающие проведенные исследования и расчеты, список использованной литературы, оглавление.

Графическая часть КП должна выполняться на двух листах стандартного формата А1 (841x594 мм). Каждый лист должен иметь основную надпись (штамп). На первом листе необходимо привести графические построения, связанные со структурным и кинематическим анализами механизма, на втором - графические построения, связанные с силовым расчетом механизма, определением мощности привода.

#### 4.6 Контрольная работа (2 семестр)

Для двух опорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и подобрать указанное сечение, если  $\sigma_{adm} = 160 \text{ МПа}$ ,  $\tau_{adm} = 60 \text{ МПа}$ .

<p>1</p>	<p>2</p>
<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>
<p>7</p>	<p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>
<p>11</p>	<p>12</p>



## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Бурчак, Г.П. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) . ISBN 978-5-16-009648-3.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010026-5.

2. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 349 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009218-8.

3. Богомаз, И. В. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Богомаз. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 346 с. - ISBN 978-5-7638-2178-9.

4. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004865-9.

5. Диевский, А. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]. Курс лекций / А. В. Диевский. - Лань, 2009. – 320 с.

6. Лабунцев, Д. А. Механика двухфазных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Д. А. Лабунцев. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 384с.



7. Теоретическая механика : учебник / В. Л. Цывильский. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Курс Инфра-М, 2015. — 368 с.: ил. — Библиогр.: с. 365. — ISBN 978-5-16-009461-8. — ISBN 978-5-905554-48-3. <http://opac.lib.tpu.ru>
8. Техническая механика. Курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / С. П. Волков. — Старый Оскол: ТНТ, 2013. — 150 с.: ил. — Библиогр.: с. 150. — ISBN 978-5-94178-399-1. <http://opac.lib.tpu.ru>
9. Механика: Учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 512 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00757-0 <http://znanium.com>
10. Механика: Учебное пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004865-9 <http://znanium.com>
11. Посягина, Т.А. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Техническая механика» / Т.А. Посягина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 27 с.
12. Посягина, Т.А. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Техническая механика» / Т.А. Посягина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 54 с.
13. Посягина, Т.А. Методические указания к выполнению курсового проекта дисциплины «Техническая механика» / Т.А. Посягина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 21 с.
14. Посягина, Т.А. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Техническая механика» /Т.А. Посягина. – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 15 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2019.
2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2019.
3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2019.
4. Новости электротехники: электрон. журнал. Подписной индекс 14222. - Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;
- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;
- <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
- <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;
- <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;
- <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М».
- <http://www.nelbook.ru/> - Электронно-библиотечная система для энергетиков "НЭЛБУК
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Энергосбережение в производстве и быту»;
- <https://aist.osu.ru> - Система АИССТ - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования

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

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
- Приложения Microsoft Visio
- Интегрированная система решения математических задач: PTC MathCAD University Classroom Perpetual
- Интегрированная система решения инженерно-технических и научных задач: MathWorks MATLAB R2009a
- Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении - Университетская лицензия КОМПАС-3D
- Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite
- Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader
- Свободный файловый архиватор 7-Zip
- Прикладное программное обеспечение общего назначения Яндекс. Браузер

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

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях. Для проведения практических занятий предназначены специализированные аудитории:

- 2203 Кабинет инженерной графики и технической механики;
- 2102 Кабинет для курсового проектирования и самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала.

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б1.Д.Б.17 Техническая механика

Форма обучения: Заочная  
(Заочная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2021

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры

протокол №1 от «30»августа 2021г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры  А.В.Бондарев  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
Доцент кафедры ЭПП  
должность  Посягина Т.А.  
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «30» августа 2021г.

Председатель НМС  Л.Ю.Полякова  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой ЭПП  А.В.Бондарев  
подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак  
подпись расшифровка подписи