

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



Заместитель директора по УМ и НР

Л.Ю. Полякова

(подпись, расшифровка подписи)

18 апреля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 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

Кумертау 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.21 Техническая механика» /сост. А.А. Ларькина. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024

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



1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информатика, Б1.Д.Б.15 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-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5-В-1 Демонстрирует понимание изменений свойств конструкционных материалов с учетом нагрузок	Знать: Методы измерения электрических и неэлектрических величин механизмов машин. Уметь: Применять методику измерения электрических и неэлектрических величин механизмов. Владеть: Методами анализа и оценки результаты измерений полученных измерений.

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	<p>Знать: Методы измерения электрических и неэлектрических величин механизмов машин.</p> <p>Уметь: Применять методику измерения электрических и неэлектрических величин механизмов.</p> <p>Владеть: Методами анализа и оценки результаты измерений полученных измерений.</p>
---	---	---

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	13,5	13,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	130,5	130,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	+	+
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	81,5	81,5
- подготовка к лабораторным занятиям;	20,00	20,00
- подготовка к практическим занятиям;	20,00	20,00
- подготовка к экзамену;	9,00	9,00
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретическая механика	53	1	-	2	50
2	Сопrotивление материалов	43	1	-	2	40
3	Детали машин	48	2	4		42
	Итого:	144	4	4	4	132
	Всего:	144	4	4	4	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретическая механика. 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. 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. 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.

Раздел 2. 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 3. 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
1	1	Определение центра тяжести плоской фигуры	1
2	1	Определение реакций опор балки	1
3	2	Определение растяжение-сжатие бруса	1
4	2	Определение поперечного изгиба бруса	1
		Итого:	4

4.3 Практические работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Определение геометрических характеристик механических передач	4
		Итого:	4

4.4 Контрольная работа (4 семестр)

Образец контрольной работы

Задание 1. Двухконсольная горизонтальная балка шарнирно закреплена в точке А и опирается на каток в точке В. На балку действует вертикальная сила $P=20$ Н, приложенная в точке D, равномерно распределённая вертикальная нагрузка на участке ВС интенсивностью $q=25$ Н/м и пара сил, момент которых $M=40$ Н·м. Длины участков: $AD=3$ м, $AB=4$ м, $BC=3$ м. Определить реакции опор, пренебрегая весом балки.

Задание 2. Найти реакции связей рамы, схема которой представлена на рисунке.

Задание 3. По заданным уравнениям движения точки М найти и изобразить на рисунке вид её траектории. Для момента времени $t=t_1$ (с) указать положение точки на траектории, её скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус

кривизны траектории в соответствующей точке. Указать на рисунке векторы скорости и ускорения, а также все найденные в ходе решения задачи их компоненты.

Задание 4. Для заданного положения механизма найти:

- 1) скорости точек В и С и угловую скорость тела, которому они принадлежат;
- 2) ускорение этих точек и угловое ускорение указанного в пункте 1 тела.

Задание 5. Груз D массой m , получив в точке А начальную скорость V_0 , движется по изогнутой трубе ABC, расположенной в вертикальной плоскости.

На участке АВ на груз, кроме силы тяжести, действует сила сопротивления среды R , зависящая от скорости V груза (направлена против движения).

В точке В груз, не изменяя величины своей скорости, переходит на участок ВС трубы, где на него, помимо силы тяжести, действует сила трения $F_{тр}$ (коэффициент трения груза о трубу $f = 0,2$) и переменная сила F , проекция которой F_x на ось X задаётся.

Считая груз материальной точкой и зная расстояние $AB=l$ или время t_1 движения груза от точки А до точки В, найти закон движения груза на участке ВС, т.е. $VD = X(t)$.

Задание 6. Для стального стержня (рис. 1) с выбранными из таблицы 1 размерами участков и значениями нагрузок, требуется:

а) вычислить и построить эпюры ВСФ;

б) определить размеры поперечного сечения для каждого участка из условия прочности при $\sigma_{adm} = 160 \text{ МПа}$; если поперечное сечение бруса круглое.

в) из условия прочности определить нормальные напряжения на каждом участке и построить эпюры;

г) вычислить удлинение (укорочение) каждого участка стержня при $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

Задание 7. Для двух опорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и подобрать указанное сечение, если $\sigma_{adm} = 160 \text{ МПа}$, $\tau_{adm} = 60 \text{ МПа}$.

Задание 8. Определить наименьший наружный диаметр глухой муфты при следующих исходных данных: внутренний диаметр $d = 100 \text{ мм}$., допускаемое напряжение на кручение материала муфты и шпонки $[\tau] = 50 \text{ МПа}$, внешний крутящий момент T , запас прочности по крутящему моменту $K_3 = 1,2$. Определить требуемую длину шпонки, если её ширина $b = 28 \text{ мм}$, высота $h = 16 \text{ мм}$, допускаемое напряжение смятия $[\sigma] = 200 \text{ МПа}$. Ослаблением сечения муфты из-за шпоночного паза пренебречь. Величина крутящего момента приведена в таблице.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/536568>.

2. Молотников, В. Я. Техническая механика / В. Я. Молотников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45522-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/271301>.

3. Андреев, В. И. Техническая механика : учебник / В. И. Андреев и др. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : АСВ, 2013. - 256 с. - Библиограф.: С.251.. - ISBN 978-5-93093-876-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Жилин, Р. А. Техническая механика : учебное пособие / Р. А. Жилин, В. А. Жулай, Ю. Б. Рукин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-1048-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281540>.

2. Техническая механика : методические указания / составитель А. А. Попов. — Сочи : СГУ, 2018. — 26 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147658>.

3. Сапрыкин, В.И. Техническая механика : учебник / В. И. Сапрыкин. - 2-е изд., испр. - Москва : Эксмо, 2005. - 560 с. - (Образовательный стандарт XXI). - Библиогр.: с. 552. - ISBN 5-699-13023-3.

5.3 Периодические издания

-

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;

– <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

1 Операционная система РЕД ОС

2 Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)

3 САПР Компас-3D

4 7zip — архиватор: P7Zip

5 Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium

6 Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP

7 Простой редактор файлов PDF: PDFedit

8 - <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер

9 <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

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.21 Техническая механика

Форма обучения: заочная

Год набора 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол №8 от «05» апреля 2024г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры


подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель каф. ЭПП
должность


подпись

А.А. Ларькина
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от "18" апреля 2024г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о.зав. кафедрой ЭПП


подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н.Козак
расшифровка подписи