

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

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 Техническая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год набора 2023

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.20 Техническая механика» /сост. Р.М. Яйкаров -
Кумертау: ОГУ, 2023**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

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.14 Физика, Б1.Д.Б.16 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Конструкция и основы расчета энергетических установок, Б1.Д.В.10 Производственно-техническая база транспортно-технологических и сервисных предприятий отрасли, Б1.Д.В.17 Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования*

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-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-4 Применяет знания из области механики в профессиональной деятельности ОПК-1-В-5 Выполняет расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов инженерных конструкций в профессиональной деятельности ОПК-1-В-7 Применяет знания химико-физических свойств конструкционных материалов в профессиональной деятельности ОПК-1-В-8 Выполняет расчёт и конструирование элементов инженерных конструкций	Знать: основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых воздействиях; критерии прочности Уметь: грамотно и обоснованно составлять расчетные схемы конструкций; определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций при простых и сложных видах нагружения; подбирать размеры поперечных сечений стержней из

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		условия прочности, жесткости и устойчивости в профессиональной деятельности Владеть: навыками применения компьютерных технологий в расчетах на прочность и жесткость в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 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);	15	15
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	90	90
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	5,5	5,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статика. Кинематика. Динамика	53	1	2		50
2	Соппротивление материалов	55	1		4	50
3	Детали машин	36	2	2		32
	Итого:	144	4	4	4	132
	Всего:	144	4	4	4	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Статика. Кинематика. Динамика. 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	2	Определение растяжение-сжатие бруса	2
2	2	Определение поперечного изгиба бруса	2
		Итого:	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение центра тяжести плоской фигуры	1
2	1	Определение реакций опор балки	1
3	3	Определение геометрических характеристик механических передач	2
		Итого:	4

4.5 Контрольная работа (3 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 $d = 100 \text{ мм.}$, допустимое 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 $h = 16 \text{ мм}$, допустимое 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. Летагин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/511525>.

2. Серeda, Н. А. Техническая механика. Структура и геометрия механизмов электрических приборов : учебное пособие для вузов / Н. А. Серeda. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13879-5. — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/517218>.

5.2 Дополнительная литература

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09370-4. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/514210>.

2. Лукьянов, А. М. Техническая механика (Теоретическая механика. Сопротивление материалов) : учебник пособие для студентов строительных и электромеханических специальностей / А. М. Лукьянов, М. А. Лукьянов ; Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), Институт пути, строительства и сооружений, Кафедра «Строительная механика». — Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2018. — 441 с. : ил., табл. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703271>.

3. Муморцев, А. Н. Техническая механика : учебно-методическое пособие / А. Н. Муморцев, М. А. Кальмова, З. Ф. Васильчикова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 177 с. : табл., граф., ил. – ISBN 978-5-9585-0623-1. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438371>.

5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2023.

2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2023.

3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2023.

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, МООК: «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

- 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: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)

Дисциплина: Б1.Д.Б.20 Техническая механика

Форма обучения: _____ заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
автомобилей и автомобильного хозяйства _____
наименование кафедры

протокол № 1 от "31" августа 2023 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
автомобилей и автомобильного хозяйства _____
наименование кафедры


подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель кафедры ААХ
должность


подпись

Р.М. Яйкаров
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от « 31 » августа 2023г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ААХ


подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н. Козак
расшифровка по

