Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

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)

Электропривод и автоматика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

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

Кафедра механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра механики материалов, конструкций и машин _____ Е.В. Пояркова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ММКМ _____ О.А. Фролова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент кафедры ММКМ _____ Г.А. Клещарева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____ С.В. Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Фролова О.А.,
Клещарева Г.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

− изучение основ расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость с учетом их функционального назначения и требований технологичности и надежности;

− теоретическое изучение и практическое освоение основ расчёта и конструирования деталей и узлов с учетом их функционального назначения, требований надежности, работоспособности, технологичности, экономичности, эстетичности и других факторов.

Задачи:

− формирование представления о месте и роли дисциплины «Техническая механика» в будущей практической деятельности и о взаимосвязи ее с другими дисциплинами;

– приобретение навыков выбора расчетных моделей механических систем;

− освоение основных методов инженерных расчетов типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при простых и сложных видах нагружения;

− овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики.

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.Б.16 Математика, Б1.Д.В.1 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Электрические машины, 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	**Знать:** - принципы инженерных прочностных расчетов простых конструкций; - основные физико-механические свойства конструкционных материалов; - методы механических испытаний материалов по определению физико-механических характеристик конструкционных материалов. **Уметь:** - производить расчеты на прочность и жесткость при

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		простых и сложных видах нагружения простых конструкций; - проводить расчеты стержневых элементов на устойчивость; - проводить расчеты с учетом статических и динамических нагрузок. **Владеть:** - методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость стержневых элементов; - методами выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; - стандартными методами проектирования; - навыками выбора оптимального решения инженерных задач механики.
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	**Знать:** - механические характеристики объектов; - основные методы измерения электрических и неэлектрических величин; - способы обработки результатов измерений и оценки их погрешности. **Уметь:** - составлять расчетные схемы; - определять основные силовые факторы; - разрабатывать эскизный, технический и рабочий проекты несложных изделий. - обрабатывать результаты измерений и выполнять оценку их

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		погрешности. **Владеть:** - методами измерения механических величин.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**12,25**	**15,5**	**27,75**
Лекции (Л)	4	6	10
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**95,75**	**92,5** +	**188,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1, 2	Основные положения механики твердого тела. Напряжения и деформации. Геометрические характеристики плоских сечений.	42	2	-	-	40
3, 4	Простые виды деформаций. Устойчивость сжатых стержней.	66	2	4	4	56
	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	
5	Основы конструирования и расчета деталей машин	22	2	-	-	20
6	Механические передачи	40	2	4	4	30
7	Детали, обслуживающие передачи, корпусные детали, упругие элементы, смазочные и уплотнительные устройства.	16	2	-	-	14
8	Соединения деталей и узлов машин	30	-	-	-	30
	Итого:	108	6	4	4	94
	Всего:	216	10	8	8	190

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные положения механики твердого тела. Напряжения и деформации

Определение дисциплины и ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Понятие о расчетных схемах. Классификация нагрузок. Понятие о напряжениях и деформациях. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Виды деформаций элементов конструкций. Типы опор. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

Раздел 2 Геометрические характеристики плоских сечений

Статический момент площади сечения. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси. Главные моменты инерции. Эллипс инерции.

Раздел 3 Простые виды деформаций

Центральное растяжение стержня. Понятие о деформации растяжение. Продольная сила. Абсолютная и относительная деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Напряжения и деформации в поперечных сечениях стержня. Условия прочности и жесткости. Механические характеристики прочности и пластичности материалов.

Понятие о деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Деформация среза и смятия. Расчет элементов на срез и смятие.

Понятие о кручении. Крутящий момент. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения.

Прямой поперечный изгиб. Понятие и деформации изгиба. Поперечная сила и изгибающий момент. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон Гука при изгибе. Напряжения при прямом поперечном изгибе. Рациональные формы сечений.

Раздел 4 Устойчивость сжатых стержней

Основные понятия об устойчивости. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. Критическое напряжение. Геометрическая гибкость сжатого стержня. Предельная гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Коэффициент запаса устойчивости.

Раздел 5 Основы конструирования и расчета деталей машин

Классификация узлов и деталей; основы проектирования механизмов, стадии разработки; требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.

Раздел 6 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 и вариаторы. Зубчатые механизмы: редукторы и мультипликаторы, коробки скоростей, планетарные и волновые механизмы. Тепловые расчеты редукторов. Передачи с гибкой связью: ременные

и цепные. Области применения, достоинства и недостатки. Основные параметры, кинематика, конструкция и расчеты передач.

Раздел 7 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, выбор и расчеты по основным критериям работоспособности; уплотнительные устройства. Корпусные детали, упругие элементы: назначение, классификация *и условия работы;* виды повреждений, критерии работоспособности и расчета.

Раздел 8 Соединения деталей и узлов машин

Классификация соединений: разъемные и неразъемные, фрикционные и нефрикционные. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты на прочность. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, с натягом, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3 семестр			
1	3	Определение механических характеристик материалов при испытаниях на растяжение	2
2		Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона	2
4 семестр			
3	6	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности червячного редуктора	2
4	6	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности цилиндрического зубчатого редуктора.	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		3 семестр	
1, 2	3, 4	Расчет на прочность, жесткость и устойчивость при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб)	4
		4 семестр	
3	6	Кинематические и энергетические расчеты механических приводов	2
4	6	Расчеты закрытых и открытых передач механических приводов	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (4 семестр)

В качестве заданий выдаются типовые кинематические схемы приводов транспортно-технологических машин, которые широко распространены на различных предприятиях. В схеме, как правило, насчитывается две (открытая и закрытая) механические передачи (зацеплением и трением, непосредственного контакта и с промежуточной гибкой связью).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: учебник / В.И. Феодосьев. − 14-е изд., испр. − М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. − 592 с. − (Механика в техническом университете; т. 2). − Предм. указ.: с. 577-584. − ISBN 978-5-7038-3024-6.

2 Лабораторный практикум по сопротивлению материалов: учебное пособие / П.Н. Ельчанинов, В.С. Гарипов, С.Н. Горелов и др.- ИПК ГОУ ОГУ, 2009. − 122 с. − ISBN 978-5-7410-0949-9.

3 Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. В. К. Качурина. − 2-е изд., испр., стер. − Москва: Альянс, 2014. − 432 с.: ил. − Прил.: с. 418-429. − ISBN 978-5-903034-39-1.

4. 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 - ISBN 978-5-7410-2320-4.

5. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник для втузов/ 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: 21.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Лосева, М. А. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие / М. А. Лосева. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 98 с. — ISBN 978-5-398-02644-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239861 (дата обращения: 22.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

5.2 Дополнительная литература

1. Олофинская, В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практ. и тестовых заданий: учеб.пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / В.П. Олофинская . − 3-е изд., испр. − М. : Форум, 2010. − 349 с. − Прил.: с. 336-345 − ISBN 978-5-91134-361-3.

2. Сопротивление материалов / Г. С. Писаренко [и др.]. – Киев: Вища школа, 1979. – 696 с.

3. Фролова, О.А. Центральное растяжение и сжатие стержня: методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы / О.А. Фролова, В.С. Гарипов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 26 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1862_20110826.pdf.

4. Фролова, О.А. Кручение стержня: методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы / О.А. Фролова, В.С. Гарипов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 50 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1863_20110826.pdf.

5. Фролова, О.А. Изгиб с кручением: методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы / О.А. Фролова, В.С. Гарипов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 63 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1864_20110826.pdf.

6. Клещарева, Г. А. Расчет закрытых цилиндрических передач механических приводов [Электронный ресурс] : методические указания / 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", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.37 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 26 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84489_20181031.pdf.

7. Клещарева, Г. А. Расчет закрытых конических передач механических приводов [Электронный ресурс] : методические указания / 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", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 24 с- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84491_20181031.pdf.

8. Клещарева, Г. А. Расчет закрытых червячных передач механических приводов [Электронный ресурс] : методические указания / 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", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 25 с- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: chttp://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84492_20181031.pdf.

9. Клещарева, Г. А. Расчет клиноременных передач механических приводов [Электронный ресурс] : методические указания / 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", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 21 с- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84494_20181031.pdf.

10. Клещарева, Г. А. Расчет открытых цилиндрических передач механических приводов [Электронный ресурс] : методические указания / 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", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 21 с- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84490_20181031.pdf.

11. Клещарева, Г. А. Расчет цепных передач механических приводов [Электронный ресурс] : методические указания / 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", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 21 с- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84493_20181031.pdf.

12. Клещарева, Г. А. Соединения шпоночные [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 28 с- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/114092_20191128.pdf.

5.3 Периодические издания

1 Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016-2025.

2 Приборы и техника эксперимента: журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2025.

5.4 Интернет-ресурсы

1 http://www.isopromat.ru/ − сайт, содержащий сведения по дисциплине «Техническая механика», содержащий лекционный материал, описание решений типовых задач, учебники и пособия.

2 http://window.edu.ru/ − информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

3 www.vuz.exponenta.ru – сайт с имеющимися наборами задач по различным разделам курса механики материалов, множеством полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций.

4 https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Сопротивление материалов»

5 https://www.lektorium.tv/mechanics - «Лекториум», Каталог курсов, МООК: «Прикладная механика. Сопротивление материалов».

6 https://openedu.ru/course/misis/DETMACH/?session=spring_2024 - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Детали машин и основы конструирования».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений LibreOffice.

3 Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.

4 Многофункциональная система анализа и расчета строительных и машиностроительных конструкций различного назначения Лира 10.2 Full для ВУЗов / Разработчик ЗАО «Бюро САПР», контракт № 0353100011714000195-0031222-02 от 08.12.2014.

5 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

6 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

7 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.

8 Техническая механика [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / О.А. Фролова, Оренб. гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, [2020-2025]. – Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=2195

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Сопротивление материалов*», компьютерный класс, оснащенные испытательными стендами, демонстрационным оборудованием (стационарным и переносными проекторами, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной ученической мебели, доской аудиторной, компьютерами с выходом в <Интернет> и электронную информационно-образовательную среду ОГУ, учебно-лабораторным оборудованием.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся и курсового проектирования оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети <Интернет>, и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.