

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

Кафедра городского строительства и хозяйства



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)

« 18 » 04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.19 Техническая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.19 Техническая механика» /сост. Сорокина О.А.,- Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*

© Сорокина О.А., 2024

© Кумертауский филиал ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: подготовка бакалавра к деятельности, требующей фундаментальных, профессиональных знаний и умений, используемых при решении прочностных задач расчета и проектирования элементов конструкций, а также при эксплуатации современных конструкций и сооружений.

Задачи:

- сформировать представление о месте и роли дисциплины «Техническая механика» в будущей практической деятельности и о взаимосвязи ее с другими дисциплинами;
- дать необходимые представления о работе элементов конструкций при простых и сложных видах нагружения;
- научить выполнять расчеты стержневых элементов строительных конструкций на прочность и жесткость при простых и сложных видах нагружения.

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.20 Сопротивление материалов, Б1.Д.В.3 Строительная механика*

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1-В-3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Знать: – законы механики деформируемого твердого тела, основные понятия о типовых элементах конструкций и принципы выбора их силовых схем; – виды схематизации реальных объектов, аналитические и экспериментальные методы определения внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений в конструктивных элементах. Уметь: – развивать инженерное мышление, используя основные законы естественнонаучных дисциплин и применяя в профессиональной деятельности знания из области прикладной механики деформируемого твердого тела в части выполнения расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; – выполнять обработку результатов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1-В-6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p> <p>ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> <p>ОПК-1-В-8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p> <p>ОПК-1-В-9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</p> <p>ОПК-1-В-10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды</p> <p>ОПК-1-В-11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p>	<p>механических испытаний материалов, в том числе методами математической статистики.</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью к самостоятельному освоению новых методик исследовательской и проектировочной деятельности, полученных из различных информационных источников</p>
<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2-В-1 Использование интерактивного режима работы для управления вычислительным процессом</p> <p>ОПК-2-В-2 Способность интегрировать функции программного обеспечения для решения конкретных задач в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2-В-3 Использование новых информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2-В-4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные способы поиска, представления, обработки и передачи цифровой информации с помощью современных компьютерных технологий;</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить поиск, представление, обработку и передачу цифровой информации для решения поставленных задач с использованием современных компьютерных технологий;</p> <p>Владеть:</p> <p>– практическими навыками поиска, представления, обработки и передачи цифровой информации с использованием современных компьютерных технологий.</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу</p>	<p>ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p> <p>ОПК-3-В-2 Выбор метода или</p>	<p>Знать:</p> <p>– сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;</p> <p>– основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	методики решения задачи профессиональной деятельности	<p>принципы их схематизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений, используя теоретические основы и нормативную базу строительства; – особенности прочностных расчетов типовых элементов инженерных конструкций при различных видах их нагружения и режимах эксплуатации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интегрировать знания из разных областей науки для решения профессиональных задач, а также выполнять прочностные расчеты элементов конструкций; – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, связанных с проектированием простых элементов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; – необходимыми представлениями о работе элементов строительных конструкций; – навыками работы с персональным компьютером и использования пакетов прикладных программ для обработки результатов механических испытаний материалов; – навыками использования нормативной и справочной литературы.

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:	33,25	33,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	110,75	110,75
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	18	18

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	17,75	17,75
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю;	10	10
- подготовка к экзамену.	45	45
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 твердого тела	18	2	2	–	14
2	Кинематика точки и твердого тела	18	2	2	–	14
3	Динамика точки и механической системы	22	2	4	–	16
4	Основные понятия, положения и гипотезы. Механические характеристики материалов. Эпюры внутренних силовых факторов	16	2	–	–	14
5	Геометрические характеристики плоских сечений	14	2	2	–	10
6	Простые виды деформаций	18	2	2	–	14
7	Изгиб с кручением	18	2	2		14
8	Динамическое действие сил. Переменные напряжения	20	2	2		16
	Итого:	144	16	16	–	112
	Всего:	144	16	16	–	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Статика твердого тела. Основные понятия, аксиомы статики, задачи статики. 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. Виды систем сил. Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Геометрические и аналитические условия равновесия различных систем сил (сходящейся, произвольной плоской, произвольной пространственной). Основная теорема статики. Условия равновесия различных систем сил.

Раздел № 2 Кинематика точки и твердого тела. Введение в кинематику. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). Сложное (составное) движение точки. Абсолютная скорость и абсолютное ускорение точки при сложном движении. Задание движения твердого тела. Виды движения твердого тела. Простейшие движения твердого тела (поступательное, вращательное). Плоскопараллельное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики тела при различных видах его движения. Определение скорости и ускорения произвольной точки тела при различных видах его движения.

Раздел № 3 Динамика точки и механической системы. Основные понятия и задачи динамики. Законы динамики Галилея-Ньютона. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс и его координаты. Моменты инерции механической системы. Общие теоремы динамики и их применение к определению закона движения механической системы. Потенциальная энергия и потенциальное поле. Закон сохранения механической энергии. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Метод кинетостатики.

Раздел № 4 Основные понятия, положения и гипотезы. Механические характеристики материалов. Эпюры внутренних силовых факторов. Определение науки и ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Понятие о твердом деформируемом теле и его свойствах. Понятие о расчетных схемах. Классификация нагрузок и опор. Метод сечений. Виды деформаций стержня. Основные механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия. Работа и потенциальная энергия при растяжении и сжатии.

Методика построения эпюр ВСФ. Правила знаков. Построение эпюр ВСФ для простых видов нагружения: растяжения, сжатия, кручения, изгиба.

Раздел № 5 Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты плоских сечений. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Определение моментов инерции простейших фигур. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Моменты инерции сложных сечений. Главные оси. Главные моменты инерции.

Раздел № 6 Простые виды деформаций. Центральное растяжение и сжатие. Напряжения и деформации в поперечных и наклонных сечениях стержня. Определение деформаций и перемещений. Условия прочности и жесткости стержня. Сдвиг, срез, смятие. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Деформация среза и смятия. Кручение. Основные гипотезы и допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Условия прочности и жесткости стержня. Прямой поперечный изгиб. Основные понятия о деформации изгиба. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности. Нормальные напряжения при поперечном изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе.

Раздел № 7 Изгиб с кручением. Основные понятия. Механические передачи. Валы. Виды механических передач. Силы зацепления.

Раздел № 8 Динамические нагрузки. Переменные напряжения. Задачи динамики. Понятие о динамическом коэффициенте. Продольный, поперечный и скручивающий удары. Условия прочности и жесткости при ударе. Коэффициент динамичности. Понятие о колебаниях. Переменные напряжения. Понятие об усталости и выносливости материалов. Механизм усталостного разрушения. Характеристики цикла нагружения. Предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение усилий в стержнях фермы способом вырезания узлов и методом Риттера. Построение диаграммы Максвелла-Кремоны	2
2	2	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
3	3	Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки	2
4	3	Принцип возможных перемещений	2
5	5	Определение геометрических характеристик плоских сечений	2
6	6	Расчет балки на прочность и жесткость при изгибе	2
7	7	Расчет прямого вала по условию статической прочности на совместное действие изгиба и кручения	2
8	8	Расчет конструкций на ударное действие нагрузок	2
		Итого:	16

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. Попов, А.А. 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

1. САПР и графика: журнал. – М.: ООО «КомпьютерПресс», 2024. Режим доступа: <https://sapr.ru/>
2. Жилищное строительство: журнал. – М.: ООО Рекламно-издательская фирма «Стройматериалы», 2024. Режим доступа: <http://rifsm.ru/editions/journals/2/>
3. Промышленное и гражданское строительство: журнал. – М.: ООО «Издательство ПГС», 2024.

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://aist.osu.ru/> – Система многоуровневого автоматизированного контроля АИССТ.
- <https://urait.ru/> – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система семейства Windows.
- Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
- Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader <https://get.adobe.com/ru/reader/>.
- Система автоматизированного проектирования NanoCAD, AutoCAD, Компас.
- Интернет-обозреватель Яндекс.Браузер.

Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций ACADEMIC set (ПК Лира 9.4 PRO, ПК МОНОМАХ 4.2 PRO).

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Теория решения изобретательских задач». – <https://openedu.ru/course/misis/triz1/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Сопротивление материалов». – <https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Основы расчета строительных конструкций». – <https://openedu.ru/course/spbstu/BASBUILD/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

Дисциплина: Б1.Д.Б.19 Техническая механика

Форма обучения: Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры

Городского строительства и хозяйства

наименование кафедры

протокол №9 от 11.04.2024

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой

Городского строительства и хозяйства

наименование кафедры


подпись

Рахимова О.Н.
расшифровка подписи

Исполнители:

должность


подпись

Сорокина О.А.
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от 18.04.2024

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ГСХ


подпись

О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи