

**Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Камский строительный колледж имени Е.Н. Батенчука»**

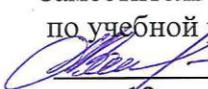
Рабочая программа учебной дисциплины
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

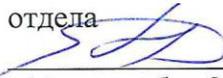
по специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

2023

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Рассмотрена
цикловой комиссией преподавателей
строительных дисциплин
Протокол №1
от «12» сентября 2023г.
ПЦК  Т.С. Ермошина

Утверждаю
Заместитель директора
по учебной работе
 Е.А. Закиуллина
«12» сентября 2023.

Согласовано
Начальник учебно - методического
отдела
 Г.М. Габидинова
«12» сентября 2023г.

Разработчик: преподаватель Цыганова В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 - ОК 04	<ul style="list-style-type: none">- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;- определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;- определять усилия в стержнях ферм;- строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.- <i>определять координаты центра тяжести плиты сечений;</i>- <i>определять главные центральные моменты инерции сечений;</i>- <i>составлять расчетные схемы.</i>	<ul style="list-style-type: none">- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;- определение направления реакции связи;- определение момента силы относительно точки, его свойства;- типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;- напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;- моменты инерции простых сечений элементов и др.- <i>условия равновесия для различных систем сил;</i>- <i>определение системы сил, проекций силы на оси;</i>- <i>понятие о статистическом моменте;</i>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	138
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	126
в том числе:	
теоретическое обучение	60
лабораторные работы	-
практические занятия	54
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	<i>54</i>
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
консультации	6
промежуточная аттестация (в виде экзамена)	6
Самостоятельная работа обучающегося	12
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
подготовка презентаций, рефератов, докладов, проработка практических занятий	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Теоретическая механика		26	
Тема 1.1. Основные понятия. Плоская система сходящихся сил.	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы.	2	
	Практическое занятие №1. Решение задач на определение равнодействующей аналитическим методом.	2	
	Практические занятия №2 Решение задач на определение равнодействующей графическим методом.	2	
	Практические занятия №3 Решение задач на определение усилий в стержнях.	2	
Тема 1.2. Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил.	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Момент пары сил, величина, знак. Момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент. Уравнение равновесия плоской произвольной системы сил (три вида).	2	
	Классификация нагрузок. Опоры и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, ферм, рам.	2	
	Практические занятия №4 Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках	2	
	Практические занятия №5 Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках	2	
	Практическое занятие №6. Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках	2	
		2	
Тема 1.3 Пространственная система сил.	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Параллелепипед сил. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на три взаимно-перпендикулярные оси. Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил	2	

Тема 1.4. Центр тяжести тела.	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Координаты центра параллельных сил. Координаты центра тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси: определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. Центры тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии.	2	
	Практические занятия №7 Решение задач на определение положения центра тяжести в сложных фигурах.	2	
Тема 1.5. Устойчивость равновесия.	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твердого тела. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости.	2	
Самостоятельная работа по разделу 1. Расчётно-графическая работа №1. Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим методами. Расчётно-графическая работа №2. Определение опорных реакций однопролетных балок.		8	
Раздел 2. Сопротивление материалов		54	
Тема 2.1. Основные положения	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы. Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений.	2	
	Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформации бруса. Напряжение.	2	
Тема 2.2. Растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Продольная сила. Эпюра продольных сил. Нормальные напряжения. Эпюра нормальных напряжений. Закон Гука.	2	
	Модуль продольной упругости. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Расчеты на прочность.	2	
	Практическое занятие №8 Решение задач на определение продольной силы	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Практическое занятие №9 Решение задач на определение нормального напряжения и построение эпюр.	2	
	Практическое занятие №10 Решение задач на определение удлинения.	2	
Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие	Содержание учебного материала.	8	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Расчетные сопротивления на срез.	2	

	Расчетные сопротивления на смятие. Примеры расчета заклепочных, болтовых, сварных соединений.	2	
	Практическое занятие №11 Решение задач на расчет заклепочных и болтовых соединений	2	
	Практическое занятие №12 Решение задач на расчет сварных соединений	2	
Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений.	Содержание учебного материала.	8	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный. Главные оси и главные центральные моменты инерции.	2	
	Моменты инерции простых сечений. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений.	2	
	Практическое занятие № 13. Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений	2	
	Практическое занятие № 14. Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений	2	
Тема 2.5 Поперечный изгиб прямого бруса.	Содержание учебного учебного материала.	14	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр поперечных сил	2	
	Построение эпюр изгибающих моментов. Нормальные напряжения, эпюра нормальных напряжений. Касательные напряжения.	2	
	Моменты сопротивления. Расчеты балок на прочность.	2	
	Практическое занятие № 15. Решение задач на построение эпюр поперечных сил.	2	
	Практическое занятие № 16 Решение задач на построение эпюр изгибающих моментов.	2	
	Практическое занятие № 17 Решение задач по расчету балок на прочность.	2	
	Практическое занятие № 18 Решение задач по расчету балок на прочность.	2	
Тема 2.6 Сдвиг и кручение бруса круглого сечения.	Содержание учебного учебного материала.	6	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига.	2	
	Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов. Условия прочности и жесткости при кручении.	2	
	Практическое занятие № 19	2	

	Решение задач по расчету валов на прочность и жёсткость		
Тема 2.7 Устойчивость центрально-сжатых стержней.	Содержание учебного материала.	4	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость.	2	
	Практическое занятие № 20 Решение задач по расчету на устойчивость.	2	
Самостоятельная работа по разделу 2. 1. Расчётно-графическая работа №3. Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из стандартных прокатных профилей. 2. Расчётно-графическая работа №4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки, расчет на прочность. 3. Расчётно-графическая работа №5. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба, подбор сечений.		2	
Раздел 3. Статика сооружений		34	
Тема 3.1 Основные положения.	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем. Классификация сооружений и их расчетных схем. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Степени свободы.	2	
	Необходимые условия геометрической неизменяемости. Анализ геометрической структуры сооружений.	2	
Тема 3.2. Статически определимые плоские рамы.	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Общие сведения о рамных конструкциях. Анализ статической определимости рамных систем.	2	
	Методика определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и продольных сил.	2	
	Практическое занятие № 21 Решение задач на построение эпюр продольных сил для рам.	2	
	Практическое занятие № 22 Решение задач на построение эпюр поперечных сил для рам	2	
	Практическое занятие № 23 Решение задач на построение эпюр изгибающих моментов для рам.	2	
Тема 3.3 Трехшарнирные арки.	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Типы арок и их элементы. Определение опорных реакций. Аналитический способ расчета трехшарнирной арки.	2	
	Внутренние силовые факторы. Понятие о расчете арки с затяжкой. Выбор рационального очертания оси арки.	2	
Тема 3.4. Статически определимые	Содержание учебного материала	12	ПК 1.1, ПК 1.2

плоские фермы.	Общие сведения о фермах. Классификация ферм. Образование простейших ферм.	2	ОК 01–04
	Условия геометрической неизменяемости и статической определимости ферм.	2	
	Анализ геометрической структуры. Определение опорных реакций и усилий в стержнях фермы графическим методом путем построения диаграммы Максвелла - Кремоны.	2	
	Практическое занятие № 24 Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны.	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Практическое занятие № 25 Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны	2	
	Практическое занятие № 26 Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны	2	
Тема 3.5 Определение перемещений в статически определимых плоских системах.	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01–04
	Общие сведения. Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина	2	
	Практическое занятие № 27 Решение задач на определение перемещений.	2	
Самостоятельная работа по разделу №3 1. Расчётно-графическая работа №6. Расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны		2	
Консультация		2	
Консультация		2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (в виде экзамена)		6	
Итого:		138	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое оснащение.

Для реализации программы учебной дисциплины имеется в наличии кабинет «Техническая механика», оснащенный оборудованием:

посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий, технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор, экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-105533-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1074607>

2. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учеб. пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107726-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1020982>

Дополнительные источники:

1. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107760-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1078979>

2. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учеб. пособие / В.П. Олофинская. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 232 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1033938>

Интернет-ресурсы:

1. ТеорMech [Электронный ресурс], режим доступа: <http://teormech.ru/index.php/pages/about>;

2. Sopromato.ru [Электронный ресурс], режим доступа :<http://sopromato.ru/>

3. Строительная механика [Электронный ресурс], режим доступа: <http://stroitmeh.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> - формулирует и применяет законы механики; - применяет метод проекций при определении усилий в соответствии с заданными силами; - называет основные виды деформаций (растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный и продольный изгиб); - рассчитывает различные виды деформации в соответствии с заданием; 	Тестирование Устный опрос Практические занятия Экзамен
определение направления реакции связи;	<ul style="list-style-type: none"> - перечисляет типы связей в соответствии с классификацией; - формулирует и применяет принцип освобождения от связей; - определяет реакции связей в соответствии с заданием; 	
типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	<ul style="list-style-type: none"> - называет типы нагрузок в соответствии с классификацией; - перечисляет виды опор и их реакции; - определяет реакции опор в соответствии с заданием; - формулирует и применяет правило замены опор опорными реакциями; - применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами; - составляет уравнения равновесия; 	
определение момента силы относительно точки, его свойства;	<ul style="list-style-type: none"> - определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием; - перечисляет свойства момента силы; - формулирует условие равенства момента силы нулю; 	
деформации и напряжения, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;	<ul style="list-style-type: none"> - определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки; - определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки; 	
моменты инерции простых сечений элементов и др.	<ul style="list-style-type: none"> - перечисляет моменты инерции простых сечений элементов; - определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием; 	
- условия равновесия для различных систем сил;	- определять условия равновесия для различных систем сил;	
- определение системы сил, проекций силы на оси;	- определять определение системы сил, проекций силы на оси;	
- понятие о статистическом моменте;	- знать понятие о статистическом моменте;	
Умения:		

выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;	- выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием;	процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы, Экзамен
определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;	- определяет усилия в соответствии с заданием; - определяет реакции опор в соответствии с заданием;	
определять аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм;	- определяет усилия в стержнях ферм в соответствии с заданием;	
строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др	- определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений; - строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения конструкций.	
- определять координаты центра тяжести плиты сечений;	- определять координаты центра тяжести плиты сечений;	
- определять главные центральные моменты инерции сечений;	- определять главные центральные моменты инерции сечений;	
- составлять расчетные схемы.	- составлять расчетные схемы.	
Профессиональные компетенции		
ПК 1.1 Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями	- обоснование выбора строительных конструкций для разработки строительных чертежей;	Оценка: - выполнения и защиты практических занятий; - выполнения тестовых заданий; - результатов выполнения практических занятий во время учебной и производственной практики; - экзамен.
ПК 1.2 Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций	- обоснование выбора конструкции в соответствии с расчетом действующих нагрузок; - построение расчетной схемы по конструктивной схеме; - выполнение статического расчета конструкции, проверка их несущей способности	
Общие компетенции		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	-обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	-оперативность поиска и использования информации, необходимой для качественного выполнения профессиональных задач,	

<p>информации и информационных технологии для выполнения профессиональной деятельности;</p>	<p>-широта использования различных источников информации, включая электронные.</p>	<p>оценка на практических занятиях и других видах учебной деятельности.</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>-демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</p>	<p>Экзамен.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>-конструктивность взаимодействия с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и при решении профессиональных задач. -четкое выполнение обязанностей при работе в команде и / или выполнении задания в группе -соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде. -построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации</p>	