

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

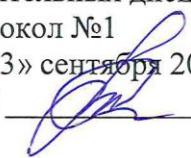
**Рабочая программа учебной дисциплины
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

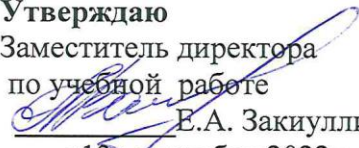
по специальности 08.02.05

Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

2022

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

Рассмотрена
цикловой комиссией преподавателей
строительных дисциплин
Протокол №1
от «13» сентября 2022г.
ПЦК  Т.С. Ермошина

Утверждаю
Заместитель директора
по учебной работе
 Е.А. Закиуллина
«13» сентября 2022г.

Согласовано
Начальник учебно - методического
отдела
 Г.М. Габидинова
«13» сентября 2022г.

Разработчик: преподаватель Цыганова В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» является частью образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, 03, 06, 09 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5	- производить расчеты по теоретической механике, сопротивлению материалов и статике сооружений; - выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений; - определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам.	- основные понятия и аксиомы теоретической механики; - законы равновесия и перемещения тел; - основные расчеты статически определимых плоских систем; - методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость; - типы нагрузок и виды опорных балок и рам; - законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты - моменты инерции простых сечений элементов

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 136 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 122 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 14 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	136
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	122
в том числе:	
теоретическое обучение	70
лабораторные работы	4
практические занятия	34
в том числе в форме практической подготовки	38
контрольные работы	2
курсовая работа (проект)	-
консультации	6
промежуточная аттестация (в виде экзамена)	6
Самостоятельная работа обучающегося	14
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
рефераты, доклады, презентации, кроссворды	14

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		40	
Тема 1.1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	4	
	Предмет и задачи теоретической механики, её роль и значение в строительстве. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика сооружений.	2	2
	Абсолютно твердое тело, материальная точка. Аксиомы статики. Связи и их реакции, определения направления реакции связей, принципы освобожденности от связей.	2	2
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.	Содержание учебного материала	8	
	Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме.	2	2
	Проекция сил на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме.	2	2
	Практическое занятие №1 Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически.	2	
	Практическое занятие №2 Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил графически.	2	
Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки	Содержание учебного материала	2	
	Понятие пары сил. Вращающие действия пары на тело. Свойства пар. Условия равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки и оси, его свойства.	2	2
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	14	
	Плоская система произвольно расположенных сил	2	2
	Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Различные случаи приведения системы. Равновесие плоской системы сил. Уравнения	2	2

	равновесия и их различные формы.		
	Виды нагрузок и разновидности опор. Определение опорных реакций.	2	2
	<i>Практическое занятие №3</i> Определение опорных реакций двухопорной балки.	2	
	<i>Практическое занятие №4</i> Определение опорных реакций для консольной балки на двух опорах при действии вертикальных нагрузок.	2	
	<i>Практическое занятие №5</i> Построение эпюр Q_x и M_x для консоли	2	
	<i>Контрольная работа</i> определение опорных реакций консольных и однопролетных балок.	2	
Тема 1.5. Центр тяжести тела	Содержание учебного материала	6	
	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр двух параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела (объема, линии, площади). Методы нахождения центра тяжести. Статический момент площади. Центр тяжести простых геометрических фигур.	2	2
	Центр тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Положение центра тяжести фигур, имеющих ось и симметрии.	2	2
	<i>Практическое занятие №6</i> Определение положения центра тяжести сложных геометрических фигур, составленных из простых геометрических фигур и из профилей стандартного проката.	2	
Тема 1.6. Устойчивость равновесия	Содержание учебного материала	2	
	Устойчивое, неустойчивое равновесие твердого тела. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условия равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент удерживающий. Коэффициент устойчивости.	2	2
<i>Самостоятельная работа по разделу 1.</i> Проработка материала по разделу с составлением докладов, презентаций и кроссвордов. Оформление практических работ.		4	
Раздел 2. Сопротивление материалов		42	
Тема 2.1. Основные положения.	Содержание учебного материала	2	
	Упругие и пластические деформации. Нагрузки и их классификация. Основные допущения и гипотезы о свойствах материала и характере деформации. Внутренние силовые векторы. Напряжения. Метод сечений.	2	2
Тема 2.2. Осевое растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала	14	
	Продольная сила. Гипотеза плоскостей сечения. Нормальное напряжение в	2	2

	поперечных сечениях. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Понятие о концентрации напряжений. Принцип Сен-Венана. Продольная деформация. Закон Гука.		
	Модули продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Механические испытания материалов. Расчеты на прочность по предельным состояниям. Коэффициент запаса прочности, надежность, назначение по условиям работы. Нормативные и расчетные нагрузки.	2	2
	Практическое занятие №7 Построение эпюр продольных сил для ступенчатого вала, защемленного одним концом.	2	
	Практическое занятие №8 Построение эпюр нормальных напряжений для ступенчатого вала, защемленного одним концом.	2	
	Практическое занятие №9 Определение абсолютного удлинения ступенчатого вала.	2	
	Лабораторная работа №1 Испытание металлов на растяжение.	2	
	Лабораторная работа №2 Исследование свойств стали.	2	
Тема 2.3. Смятие	Содержание учебного материала	2	2
	Определение, напряжение, расчетные формулы, условия расчета.	2	
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	Содержание учебного материала	4	
	Статические моменты площади сечения. Осевые, полярный и центробежный моменты инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции.	2	2
	Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось инерции, сечений, составленных из стандартных профилей.	2	2
Тема 2.5. Поперечный изгиб прямого бруса	Содержание учебного материала	10	
	Основные понятия и определения, дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	2
	Жесткость сечения. Эпюры нормальных напряжений в поперечном	2	2

	сечении. Касательные напряжения. Формула Журавского.		
	Расчет на прочность. Расчет балок на жесткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе.	2	2
	Практическое занятие №10 Построение эпюр поперечных сил по длине балки.	2	
	Практическое занятие №11 Построение эпюр изгибающих моментов по длине балки.	2	
Тема 2.6. Сдвиг и кручение брусев круглого сечения.	Содержание учебного материала	4	
	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.	2	2
	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	2	2
Тема 2.7 Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала	2	
	Устойчивость и неустойчивость формы равновесия. Продольный изгиб, критическая сила. Критическое напряжение. Пределы применения формулы Эйлера. Эмпирическая формул Ясинского-Тетмаера.	2	2
Самостоятельная работа по разделу 2. Проработка материала по разделу с составлением рефератов, презентаций и кроссвордов. Оформление практических работ.		4	
Раздел 3. Основы строительной механики		42	
Тема 3.1. Основные положения	Содержание учебного материала	2	
	Основные рабочие гипотезы. Классификация сооружений и их расчетных схем. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем.	2	2
Тема 3.2. Статически определимые плоские рамы	Содержание учебного материала	6	
	Общие сведения о рамных конструкциях. Анализ статической определимости. Формула для определения числа лишних связей. Методика определения внутренних силовых факторов.	2	2
	Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов, продольных сил. Проверка правильности построения эпюр.	2	2
	Практическое занятие № 12 Построение эпюр N, Q, M для статически определимых рам.	2	
Тема 3.3. Трехшарнирные арки	Содержание учебного материала	4	
	Общие сведения об арках. Типы арок и их элементы, область их	2	2

	применения.		
	Аналитический способ расчета трехшарнирных арок. Определение опорных реакций и внутренних усилий в стержнях арки.	2	2
Тема 3.4. Линии влияния	Содержание учебного материала	8	
	Расчет статически определимых балок на подвижную нагрузку. Общие сведения о линиях влияния. Линии влияния усилий в простой балке. Линии влияния усилий в консольной балке. Линии влияния при узловой передаче нагрузки.	2	2
	Критерий определения наибольшего усилия в данном сечении от системы связанных, сосредоточенных грузов. Понятие о критическом грузе.	2	2
	Определение усилий по линиям влияния от автомобильной нагрузки. Эквивалентная нагрузка, правила загрузки ею линий влияния.	2	2
	Практическое занятие № 13 Расчет статически определимых балок от автомобильной нагрузки	2	
Тема 3.5. Статически определимые плоские фермы	Содержание учебного материала	8	
	Классификация ферм: по назначению, направлению опорных реакций, очертанию поясов, типу решений. Образование простейших ферм. Условие геометрической неизменяемости и аналитической определенности ферм.	2	2
	Аналитическое и геометрическое определение усилий в стержнях фермы (метод вырезания узлов, метод сквозных сечений, построение диаграммы Максвелла-Кремоны).	2	2
	Практическое занятие № 14 Аналитическое определение усилий в стержнях ферм.	2	
	Практическое занятие № 14 Аналитическое определение усилий в стержнях ферм.	2	
Тема 3.6. Расчет подпорных стен	Содержание учебного материала	8	
	Общие сведения. Расчетные предпосылки теории предельного равновесия. Аналитическое определение активного давления (распора) и активного давления (отпора) сыпучего тела на подпорную стену. Распределение давления сыпучего тела по высоте подпорной стены	2	2
	Проверка прочности и устойчивости (против опрокидывания и скольжения) массивных подпорных стен. Определение давления на грунт под подошвой фундамента стены. Понятие о выборе поперечного профиля подпорных стен.	2	2
	Практическое занятие № 15 Определение распора и отпора подпорной	2	

	стены		
	<i>Практическое занятие № 15</i> Определение распора и отпора подпорной стены	2	
Самостоятельная работа по разделу 3. Проработка материала по разделу с составлением докладов, презентаций и кроссвордов. Оформление практических работ.		6	
Консультация		2	
Консультация		2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (в виде экзамена)		6	
Итого:		136	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Для реализации программы учебной дисциплины имеются в наличии следующие специальные помещения:

3.1.1 кабинет «Техническая механика», оснащенный оборудованием:

- автоматизированное рабочее место преподавателя с доступом в глобальную сеть «Интернет»;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- экран.

3.1.2. лаборатория «Техническая механика», оснащенный оборудованием:

- разрывная машина
- гидравлический пресс
- образцы материалов

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий и дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Основные источники:

1. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-105533-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.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.znaniyum.com/catalog/product/1020982>

Дополнительные источники:

1. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика. Учебно-практическое пособие для обучающихся заочной формы обучения: Учебно-методическое пособие / Литвинова Э.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 126 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-107269-1 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1003131>

2. [Белов М. И.](#) Теоретическая механика / Белов М.И., Пылаев Б.В., - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) [[ЭБС Znaniyum.com](#)]

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, формирование профессиональных и общих компетенций)	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - основных понятий и аксиом теоретической механики;	- осознанно воспроизводит понятия и аксиомы теоретической механики; - перечисляет системы сил и их уравнения равновесия;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля Экзамен
- законов равновесия и перемещения тел;	- знает законы равновесия и перемещения тел и уверенно применяет их при решении задач;	
- основных расчетов статически определимых плоских систем;	- уверенно ориентируется в основных расчетах статически определимых плоских систем;	
- методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость.	- знает особенности методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость, и их значение в работе конструкций.	
- типы нагрузок и виды опорных балок и рам;	- знает типы нагрузок и виды опорных блок и рам	
- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	- применяет законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	
- моменты инерции простых сечений элементов	- знает моменты инерции простых сечений элементов	
Умения: - производить расчеты по теоретической механике, сопротивлению материалов и статике сооружений; - выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений; - определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам	- грамотно выполняет расчеты по теоретической механике, - грамотно выполняет расчеты по сопротивлению материалов, - грамотно выполняет расчеты по статике сооружений.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля. Экзамен
Профессиональные компетенции: ПК 1.3 Проектировать конструктивные элементы автомобильных дорог и аэродромов	- анализирует условия работы и возможность применения различных методик для решения профессиональных задач.	

ПК 3.3 Выполнение расчетов технико-экономических показателей строительства автомобильных дорог и аэродромов	- анализирует условия работы и возможность применения различных методик для решения профессиональных задач;	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и других видах учебной деятельности. Экзамен.
ПК 4.5 Выполнение расчетов технико-экономических показателей ремонта автомобильных дорог и аэродромов.	- демонстрирует использование различных видов нормативно-справочных документов; - умеет анализировать условия работы и возможность применения различных методик для решения профессиональных задач.	
Общие компетенции: - ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	- распознает задачу и проблему в профессиональном и социальном контексте; анализирует задачу и проблему и выделяет её составные части; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывает составленный план; оценивает результат и последствия своих действий. - знает актуальный профессиональный и социальный контекст; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	- определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования. - знает содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования	
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	- описывает значимость своей специальности; - знает сущность гражданско-	

поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использует современное программное обеспечение. - знает современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	