

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

2020
год

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП 02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»**, утверждённого приказом Минобрнауки России от 11 января 2018 г. №25 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации *05 февраля 2018 регистрационный №49884*)

- примерной основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования **08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»**.

Разработчик: Бажанова Людмила Владимировна - преподаватель профессиональных дисциплин.

Рекомендована методическим советом ГОАПОУ «Липецкий колледж транспорта и дорожного хозяйства»

Заключение Методического совета №_____ от «___»_____ 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ *ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА*

1.1. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:
изучение дисциплины «Техническая механика» осуществляется в рамках изучения общепрофессиональных дисциплин.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5	производить расчеты по теоретической механике, сопротивлению материалов и статике сооружений	<ul style="list-style-type: none">- 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.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

общий объем образовательной программы - **128** часов, в том числе:
обязательной учебной нагрузки во взаимодействии с преподавателем - **118** час;
самостоятельной работы — **10** час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Общий объем образовательной программы	128
Обязательная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	118
в том числе:	
лабораторные работы	4
практические занятия	38
контрольные работы	2
Самостоятельная работа обучающихся	10
в том числе:	
- выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)	10
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Теоретическая механика			26	
Тема 1.1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала		4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	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.	Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, Система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики, Связи и реакции связей. Определение направлений реакций связей основных типов.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала		6	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие.		
	2.	Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме.		
	3.	Проекция сил на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Определение усилий в стержнях плоской фермы		2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	

Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки	Содержание учебного материала		2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1	Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условия равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.		
	Лабораторные работы			
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала		6	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	Плоская система произвольно расположенных сил		
	2.	Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Различные случаи приведения системы. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы.		
	3.	Виды нагрузок и разновидности опор. Определение опорных реакций.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Определение опорных реакций балочных систем		2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.5. Центр тяжести	Содержание учебного материала		6	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	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.	Центр тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Положение центра тяжести фигур, имеющих ось и симметрии.		
	Лабораторные работы			
	Практические занятия 1.Определение центра тяжести плоских составных фигур.		2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: - <i>выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)</i>		2	

Тема 1.6. Устойчивость равновесия	Содержание учебного материала		2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия твердого тела. Условие равновесия тела, имеющего неподвижную точку, опорную плоскость; момент опрокидывающий, момент удерживающий, коэффициент устойчивости.		
	Лабораторные работы			
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Раздел 2. Сопротивление материалов			50	
Тема 2.1. Основные положения	Содержание учебного материала		4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3,
	1.	Основные задачи сопротивления материалов. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Предварительные понятия о расчетах на прочность, жесткость, устойчивость. Деформации упругие и пластические.		
	2.	Классификация нагрузок: силы поверхностные и объемные, статистические и динамические. Основные расчетные элементы конструкций: брус, пластина, оболочка, массив. Основные гипотезы и допущения. Основные виды нагружений. Метод сечений. Напряжение: полное, нормальное, касательное.		
	Лабораторные работы			
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
Самостоятельная работа обучающихся			-	
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала		12	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Продольные силы и их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.		
	2.	Напряжения в наклонных площадках при растяжении и сжатии. Закон парности касательных напряжений. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики.		
	3.	Напряжения предельные, расчетные, допускаемые. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность; проверочный, проектный, расчет допускаемой нагрузки (три типа задач на прочность).		
	4.	Влияние собственного веса бруса.		
	5.	Метод расчета по предельным состояниям. Предельное состояние и надежность конструкций. Коэффициенты: надежности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормативные и расчетные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию при деформации растяжения, сжатия. Расчет по эксплуатационной способности. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям, сравнение результатов расчетов. Расчет плит на упругом основании на прочность и морозное пучение.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений 2. Расчеты на прочность ступенчатого бруса, подбор сечения 3. Определение удлинения (укорочения) бруса. Испытание стального образца на растяжение		6	

	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: - выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)		2	
Тема 2.3. Практические расчёты на срез и смятие	Содержание учебного материала		6	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов.		
	Лабораторные работы: 1 Испытание образца на срез		2	
	Практические занятия: 1. Практические расчёты на срез и смятие резьбовых, заклёпочных, штифтовых, шпоночных соединений.		2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений.	Содержание учебного материала		4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	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.	Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось инерции, сечений составленных из стандартных профилей.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 2.5. Кручение	Содержание учебного материала		10	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.		
	2.	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Построение эпюр крутящих моментов. 2. Прочностные расчёты бруса круглого сплошного и кольцевого сечения на прочность и жесткость		4	
	Контрольные работы		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: - выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)		2	
Тема 2.6. Изгиб	Содержание учебного материала		10	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила, изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.		
	2.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для различных видов нагружения статически		

		определимых балок. Расчет балок на прочность.			
	3.	Жесткость сечения. Нормальные напряжения. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Формула Журавского для определения касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюра касательных напряжений для балок прямоугольного, круглого и двутаврового поперечных сечениях. Линейные и угловые перемещения при изгибе.			
	4.	Определение линейных и угловых перемещений сечений статически определимых балок методом Мора с применением правила Верещагина.			
	Лабораторные работы: 1. Определение линейных и угловых перемещений балки			2	
	Практические занятия: 1. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов 2. Расчеты на прочность и жесткость при прямом поперечном изгибе. Подбор сечения			4	
	Контрольные работы			-	
	Самостоятельная работа обучающихся			-	
Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала			4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила, критическое напряжение. Формула Эйлера. Категории стержней в зависимости от гибкости. Формула Ясинского.			
	Лабораторные работы			-	
	Практические занятия: 1. Расчёт сжатых стержней различной гибкости на устойчивость по формулам Эйлера и Ясинского			2	
	Контрольные работы			-	
	Самостоятельная работа обучающихся			-	
	Раздел 3. Основы строительной механики				
Тема 3.1. Статически определимые плоские рамы	Содержание учебного материала			4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	1.	Общие сведения о рамных конструкциях. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов и продольных сил.			
	Лабораторные работы			-	
	Практические занятия			-	
	Контрольные работы			-	
	Самостоятельная работа обучающихся			-	
	Тема 3.2. Трехшарнирные арки	Содержание учебного материала			
1.		Общие сведения об арках. Типы арок и их элементы, область их применения.			
2.		Аналитический способ расчета трехшарнирных арок. Определение опорных реакций и внутренних усилий в стержнях арки.			
Лабораторные работы			-		
Практические занятия: 1. Определение опорных реакций и внутренних усилий в стержнях арки			2		
Контрольные работы			-		
Самостоятельная работа обучающихся			-		

Тема 3.3. Линии влияния	Содержание учебного материала		8	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	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 передачи нагрузки.		
	2.	Критерий определения наибольшего усилия в данном сечении от системы связанных, сосредоточенных грузов. Понятие о критическом грузе. Определение усилий по линиям влияния от автомобильной нагрузки АК, НК-80 и НГ-60. Эквивалентная нагрузка, правила загрузки ею линий влияния.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Расчет статически определимых балок от автомобильной нагрузки		2	
	Контрольные работы		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: - выполнение <i>расчётно-графических заданий (РГЗ)</i>		2	
Тема 3.4. Статически определимые плоские фермы	Содержание учебного материала		8	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Общие сведения. Классификация ферм. Условия геометрической неизменяемости и статической определяемости ферм		
	2.	Анализ геометрической структуры ферм. Определение усилий в стержнях фермы способом проекций, способом моментных точек.		
	3.	Расчет ферм на подвижную временную нагрузку. Построение линий влияния в стержнях ферм. Влияние уровня езды, очертания поясов и типа решетки на вид линий влияния. Определение расчетных усилий в стержнях ферм от действия постоянных и временных подвижных (автомобильных) нагрузок при наиболее невыгодных их сочетаниях.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Построение линий влияния усилий в стержнях фермы 2. Определение усилий в стержнях фермы от постоянной, временной и суммарной нагрузки		6	
	Контрольные работы		-	
Тема 3.5. Расчет подпорных стен	Содержание учебного материала		8	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5
	1.	Общие понятия. Аналитическое определение активного давления и пассивного давления сыпучего тела на подпорную стену. Распределение давления сыпучего тела по высоте подпорной стены. Эпюра интенсивности бокового давления.		
	2.	Влияние временной равномерно распределенной нагрузки, расположенной на горизонтальной поверхности сыпучего тела в пределах призмы обрушения.		
	3.	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.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия: 1. Расчет подпорной стены		4	

	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: - выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)	2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация - экзамен		6	
Всего:		128	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Реализация программы требует наличия учебной лаборатории Техническая механика

Оборудование учебной лаборатории Техническая механика.

Рабочее место преподавателя:

- Стол преподавателя – 1 шт.
- Стул преподавателя – 1 шт.
- Ноутбук LenovoB50 – 1 шт.
- Телевизор LG – 1 шт.
- Доска настенная (магнитная) – 1 шт.

Рабочие места обучающихся студентов:

- Стол ученический – 13 шт.
- Стул ученический – 26 шт.

Учебно-наглядные пособия:

- Стенд «Эксплуатационные материалы. Бензин» - 1 шт.
- Стенд «Эксплуатационные материалы. Охлаждающая жидкость» - 1 шт.
- Стенд «Эксплуатационные материалы. Масла» - 1 шт.
- Стенд «Эксплуатационные материалы. Тормозная жидкость» - 1 шт.
- Металлографический микроскоп 4XB – 1 шт.
- Лаборатория металлографии. Комплектация № 4 – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Печатные издания

1. Олофинская В.П. Техническая механика [Текст]: курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие / В.П. Олофинская. - 3-е изд., испр. - М.: ФОРУМ, 2016. - 352 с. - (Профессиональное образование)

3.2.2. Дополнительные источники

1. Техническая механика для строительных специальностей: Учебное пособие для студентов сред. проф. образования, В.И. Сетков. - М.: ИЦ Академия. 2015.
2. Вереина Л.И. Техническая механика; учебник для студ. СПО. - М.: Академия, 2015
3. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод; учебник для СПО / Ю.М. Исаев, В.П. Коренев. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2015

3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ИКТ Портал «интернет ресурсы» - ict.edu.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
ЗНАНИЯ:		
-основные понятия и аксиомы теоретической механики	Точное перечисление условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил.	Текущий контроль в форме практических занятий
- законы равновесия и перемещения тел	Обоснованный выбор методики выполнения расчета.	Текущий контроль в форме практических занятий
-основные расчеты статически определимых плоских систем	Сформулированы основные понятия и принципы определения напряжений, перемещений и деформаций.	Текущий контроль в форме практических занятий
-методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость.	Сформулированы основные понятия и принципы конструирования. Обоснованный выбор методики выполнения расчета конструкций.	Текущий контроль в форме практических занятий
УМЕНИЯ:		
- производить расчеты по теоретической механике, сопротивлению материалов и статике сооружений	Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии, кручении и изгибе, срезе и смятии, правильно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ