

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Л.Ю. Полякова
«27» 04 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Специальность:

15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт системы вентиляции и кондиционирования»

Форма обучения:

очная

Кумертау, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины Техническая механика является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт системы вентиляции и кондиционирования».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована как программа переподготовки по специальности *Техническое обслуживание и ремонт системы вентиляции и кондиционирования* и как программа профессиональной подготовки и переподготовки других специальностей по направлению *Строительство*.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *уметь*:

У1 – применять современные методы решения конкретных задач механики;

У2 – производить расчеты на растяжение и сжатие, на срез, на кручение и изгиб;

У3 – выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения и определять напряжения в конструкционных элементах.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *знать*:

З1 – виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

З2 – методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

З3 – основы конструирования и проектирования деталей и сборочных единиц.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **124 часа**, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **108 часов**;

самостоятельной работы обучающегося **4 часа**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>124</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>108</i>
3 семестр	<i>48</i>
4 семестр	<i>60</i>
в том числе:	
теоретические занятия	<i>78</i>
практические занятия	<i>30</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>4</i>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	<i>4</i>
Консультация	<i>2</i>
Промежуточная аттестация	<i>10</i>
<i>Итоговая аттестация</i>	<i>Экзамен</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Теоретическая механика	60	
Тема 1.1. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	4	2
	Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение сил на две составляющие. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось: правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Геометрическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Условие равновесия в геометрической и аналитической форме. Рациональный выбор системы координат.		
	Практическое занятие №1. Определение реакций связей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.2. Пара сил	Содержание учебного материала	4	2
	Пара сил как силовой фактор. Момент пары, плечо пары, размерность. Эквивалентные пары. Свойство пар. Система пар сил. Приведение системы пар сил. Условие равновесия системы пар сил.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	4	2
	Момент силы относительно точки. Приведение силы к заданному центру. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к заданному центру. Главный вектор, главный момент. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условие равновесия плоской системы сил, три формы условия равновесия. Условия равновесия плоской системы параллельных сил. Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Понятие о статически неопределимых системах.		
	Практическое занятие №2. Определение главного вектора и главного момента плоской системы сил.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.4. Трение	Содержание учебного материала	4	2
	Сила трения. Коэффициент трения. Трение скольжения. Равновесие тела на наклонной плоскости. Трение качения.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.5. Пространственная система сил	Содержание учебного материала	4	2
	Параллелепипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие о главном векторе и главном моменте произвольной пространственной системе сил. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической и векторной форме.		
	Практическое занятие №3. Определение реакций опор твердого тела.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.6. Центр тяжести	Содержание учебного материала	4	2
	Центр параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая параллельных вертикальных сил. Центр тяжести тела. Методы определения центра тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести плоских составных сечений и сечений составленных из стандартных профилей проката.		
	Практическое занятие №4. Определение центра тяжести составного сечения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	

Тема 1.7. Основные положения кинематики. Простейшие движения твердого тела	Содержание учебного материала	4	2
	Кинематические параметры движения: траектория, расстояние, путь, время скорость и ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость в данный момент времени. Ускорение полное нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Поступательное движение тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела. Способы передачи вращательного движения. Понятие о передаточном отношении.		
	Практическое занятие №5. Определение параметров движения точки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.8 Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела	Содержание учебного материала	4	2
	Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Скорость этих движений. Теорема о сложении скоростей. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения.		
	Практическое занятие №6. Определение скоростей и ускорений точек твёрдого тела при вращательном движении.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.9 Основные положения и аксиомы динамики	Содержание учебного материала	4	2
	Принцип инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.10. Движение материальной точки.	Содержание учебного материала	4	2
	Свободная и несвободная материальная точка. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении. Принцип Даламбера: метод кинетостатики.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.11. Работа и мощность	Содержание учебного материала	4	2
	Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы работы. Работа равнодействующей силы. Работа силы тяжести. Работа движущих сил и сил сопротивления. Мощность; единицы мощности. Понятие о коэффициенте полезного действия. Работа и мощность силы при вращательном движении.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 1.12. Общие теоремы динамики	Содержание учебного материала	4	2
	Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Момент инерции тела. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движениях твердого тела.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Раздел 2.	Сопротивление материалов	38	
Тема 2.1. Растяжение (сжатие)	Содержание учебного материала	4	2
	Деформируемое тело: упругость и пластичность. Основные задачи сопротивления материалов. Классификация нагрузок: поверхностные, объемные; статические динамические, повторно-переменные. Продольные и поперечные деформации при растяжении. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статических нагрузках. Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Механические		

	характеристики. Коэффициент запаса прочности. Напряжения предельные, допускаемые, рабочие. Условие прочности. Расчеты на прочность.		
	Практическое занятие №7. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютной деформации.	2	
	Практическое занятие №8. Расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	1	
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие	Содержание учебного материала	2	2
	Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Закон парности касательных напряжений. Срез. Основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условия прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.		
	Практическое занятие №9. Выполнение расчетов шпоночных соединений на срез и смятие.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений	Содержание учебного материала	2	2
	Статические моменты сечений. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии		
	Практическое занятие №10. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 2.4. Кручение	Содержание учебного материала	4	2
	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Правила построения эпюр крутящих моментов. Алгоритм расчетов на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении.		
	Практическое занятие №11. Построение эпюр крутящих моментов.	1	
	Практическое занятие №12. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 2.5. Изгиб	Содержание учебного материала	4	2
	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба: прямой изгиб чистый и поперечный; косой изгиб чистый и поперечный. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе. Закон распределения по поперечному сечению бруса. Расчеты на прочность при изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Понятие о расчете балок на жесткость. Рациональные формы сечений балок при изгибе для пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе.		
	Практическое занятие №13. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	1	
	Практическое занятие №14. Выполнение расчетов на прочность при изгибе.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 2.6. Сложное сопротивление	Содержание учебного материала	2	2
	Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряженное состояние. Гипотеза наибольших касательных напряжений.		

	Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.		
	Практическое занятие №15. Расчет бруса круглого поперечного сечения при совместном действии изгиба и кручения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	1	
Тема 2.7. Сопротивление усталости	Содержание учебного материала	2	
	Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса. Понятие о расчетах на усталость.		2
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала	2	
	Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Напряжения при динамических нагрузках. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Определение устойчивости сжатых стержней		2
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Раздел 3.	Детали машин	12	
Тема 3.1. Общие сведения о передачах	Содержание учебного материала	4	
	Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Общие сведения о фрикционных передачах, зубчатых передачах, передачах винт-гайка, червячных передачах, ременных передачах, цепных передачах. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.		2
	Практическое занятие №16. Кинематический и динамический расчет привода. Составление и чтение кинематических схем.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 3.2. Общие сведения о редукторах	Содержание учебного материала	4	
	Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Мотор-редукторы. Основные параметры редукторов. Валы и оси. Назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Подшипники скольжения и качения. Особенности конструирования опор длинных и коротких валов. Сварные соединения. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Резьбовые соединения. Типы шпоночных соединений их сравнительная характеристика. Шлицевые соединения.		2
	Практическое занятие №17. Разработка конструкции тихоходного вала редуктора.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация		10	
Всего:		124	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета *Техническая механика*.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя; рабочие места по количеству обучающихся; наглядные пособия (комплект плакатов); модели изделий; модели передач; макеты.

Технические средства обучения: компьютеры; мультимедийный проектор; экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Сафонова, Г.Г. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003616-8. <http://znanium.com/bookread2.php?book=402721>.

Дополнительные источники:

1. Мовнин, М.С. Основы технической механики [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин. – СПб.: Поитехника, 2011. - 288с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=125089.

2. Соколовская, В.П. Техническая механика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: пособие / В.П. Соколовская. – Минск: Высшая школа, 2010. - 272с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=109940.

3. Яблонский А.А. Курс теоретической механики / А.А. Яблонский. – М.: Кнорус, 2011.

Интернет-ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com> – издательство «Лань»;

2. <http://www.nelbook.ru> – электронная библиотека НЭЛБУК;

3. <http://rucont.ru> – национальный цифровой ресурс Руконт.

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)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>Знания:</i> Знание основ технической механики; знание видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; знание методики расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации; знание основ расчётов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, тестирование, контрольные работы, зачет.
<i>Умения:</i> Производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц; умение читать кинематические схемы; умение определять напряжения в конструкционных элементах.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, тестирование, зачет.