

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«КРАЕВОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.04 Техническая механика

2024

Рабочая программа учебной дисциплины «**Техническая механика**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Краевой политехнический колледж»

Разработчик: Трегубова О.П. преподаватель ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК

З.М. Агзамова

Протокол № 1 от «30» августа 2024
г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

Т.А. Наметова

«30» августа 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧКАЯ МЕХАНИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Техническая механика» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость;
- читать кинематические схемы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность и жесткость при различных видах деформации;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике.

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование следующих общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины

Общей учебной нагрузки обучающегося – 62 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 56 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 6 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56	
в том числе:		
практические и лабораторные занятия	38	38
консультации		
экзамен		
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6	
Виды самостоятельной работы:		
- Расчетно-практическая работа №1 «Плоская система сходящихся сил»		
- Расчетно-практическая работа №2 «Плоская система произвольнорасположенных сил»		
- Расчетно-практическая работа №3 «Кинематика точки»		
- Расчетно-практическая работа №4 «Метод кинетостатики для материальной точки»		
- Расчетно-практическая работа №5 «Расчет бруса на растяжение-сжатие»		
- Расчетно-практическая работа №6 «Кручение»		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика (статика, кинематика, динамика)			
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала 1. Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. Материя и движение. Механическое движение. Основные разделы теоретической механики: статика, кинематика, динамика, сопротивление материалов, детали машин. Роль учебной дисциплины в профессиональной подготовке.	1	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
Тема 1.2. Основные понятия и аксиомы статики.	Содержание учебного материала 1. Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка и абсолютно твердое тело. Сила: её модуль, направление и точка приложения, линия действия силы, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. 2. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.	1 1	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
Тема 1.3. Плоская система сходящихся сил.	Содержание учебного материала 1. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. 2. Условия равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекции силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей. Практические занятия в форме практической подготовки Практическая работа №1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2 1 2 2	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
Тема 1.4. Пара сил.	Содержание учебного материала 1. Пара сил. Вращающее действие пары сил на теле. Пары сил, момент пары сил; знак момента. Теорема об эквивалентности пар. Возможность переноса пары в плоскости её действия. Сложение пар. Условие равновесия пар сил, лежащих в одной плоскости.	1	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>

Тема 1.5. Плоская система произвольно расположенных сил.	Содержание учебного материала	1	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	1. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке (центру). Приведение плоской системы сил к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской произвольной системы сил. Теорема Вариньона. Применение теоремы Вариньона к определению равнодействующей параллельных сил, направленных в одну и противоположные стороны.	1	
	2. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида). Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы; классификация нагрузок и видов опор. Связи с трением.		
Тема 1.6. Пространственная система сил.	3. Трение, его виды, роль трения в технике. Трение скольжения. Сила трения. Угол трения. Коэффициент трения скольжения. Особенности трения качения. Коэффициент трения качения, единицы измерения.		<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	Содержание учебного материала		
	1. Параллелепипед сил. Проекции силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси и его знак.		
	Понятие о главном векторе и главном моменте пространственной произвольной системы сил. Условия равновесия (без вывода).		
	Практические занятия в форме практической подготовки	4	
Тема 1.7. Центр тяжести.	Практическая работа №2. Расчет реакций опор двухпорной балки	2	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	Лабораторная работа №1. Сосредоточенная и распределённая нагрузка.	2	
	Содержание учебного материала		
	1. Сила тяжести, как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести площади простых геометрических фигур.		
	Определение центра тяжести площади плоских составных фигур.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	4	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	Практическая работа №3. Определение центра тяжести плоских фигур, составленных из прокатного профиля.	2	
	Лабораторная работа №2. Центр тяжести однородных плоских фигур.	2	

Тема 1.8. Основные понятия кинематики, кинематика материальной точки.	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
	1. Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения точки: естественный и координатный.		
	2. Средняя скорость и мгновенная скорость. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Кинематические графики.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	2	
Тема 1.9. Простейшие движения твердого тела.	Практическая работа №4. Определение параметров движения точки	2	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
	Содержание учебного материала		
	1. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения твёрдого тела.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	2	
Тема 1.10. Основные понятия и аксиомы динамики, движение несвободной материальной точки.	Практическая работа №5. Определение параметров вращения тела вокруг неподвижной оси	2	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
	Содержание учебного материала		
	1. Закон инерции. Основной закон динамики. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Основные задачи динамики.		
	2. Свободная и несвободная материальные точки. Динамика материальной точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Меры инертности тела при поступательном и вращательном движении. Определение моментов инерции вращающихся тел. Моменты инерции некоторых тел относительно оси вращения.		
Тема 1.11. Трение. Работа и мощность.	Практические занятия в форме практической подготовки	4	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>
	Практическая работа №6. Определение параметров движения тела с помощью основного закона динамики и принципа Даламбера	2	
	Практическая работа №7. Определение параметров движения тела с помощью общих теорем динамики.	2	
	Содержание учебного материала	1	
1. Трение, его виды, роль трения в технике. Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Условия и причины возникновения трения. Самоторможение механизмов. Влияние силы трения на работу механизмов. Антифрикционные материалы.	1	<i>ПК 1.2, ОК 05, ОК 09, ОК 01</i>	

	2. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Мощность. Работа и мощность при поступательном и вращательном движении. Коэффициент полезного действия. Кинетическая и потенциальная энергия.		
Самостоятельная работа по разделу: - Расчетно-практическая работа №1 «Плоская система сходящихся сил» - Расчетно-практическая работа №2 «Плоская система произвольнорасположенных сил» - Расчетно-практическая работа №3 «Кинематика точки» - Расчетно-практическая работа №4 «Метод кинетостатики для материальной точки»		4	
Раздел 2. Прикладная механика		2	
Тема 2.1.Элементы кинематики механизмов.	Содержание учебного материала 1. Определение передаточного отношения различных механических передач. Кинематические схемы, элементы кинематических схем. Чтение кинематических схем. Определение передаточного отношения и КПД цепи последовательно соединённых передач. Понятие о приводе. Кинематический расчёт привода.	1	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
Тема 2.2.Основные задачи структурного и кинематического исследования механизмов.	Содержание учебного материала 1. Сложное движение точки. Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Планы положений механизмов. Определение скоростей и ускорений точек звеньев методом планов (планы скоростей и ускорений). Кинематические диаграммы. Определение сил и моментов сил (пар сил), действующих в механизме. Общие сведения о динамическом анализе многозвенного механизма.	1	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
Раздел 3. Сопротивление материалов			
Тема 3.1. Основные задачи сопротивления материалов.	Содержание учебного материала 1. Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Определение напряжений в конструкционных элементах.	2	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
Тема 3.2.Растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала 1. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. 2. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.		<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>

	3. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	4	
	Практическая работа №8. Расчет бруса на растяжение-сжатие	4	
Тема 3.3. Кручение.	Содержание учебного материала 1. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении.		<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	Практические занятия в форме практической подготовки	4	
	Практическая работа №9. Проектный расчет вала при кручении	4	
Тема 3.4. Изгиб.	Содержание учебного материала 1. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. 2. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. 3. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.		<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	Практические занятия в форме практической подготовки	2	
	Практическая работа №10. Проектный расчет балки на изгиб.	2	
Самостоятельная работа по разделу: - Расчетно-практическая работа №5 «Расчет бруса на растяжение-сжатие» - Расчетно-практическая работа №6 «Кручение»		2	
Раздел 4. Детали машин			
Тема 4.1. Общие сведения о деталях машин.	Содержание учебного материала 1. Основные понятия: деталь, звено, кинематическая пара, цепь, механизм, машина, сборочная единица. Виды износа и деформаций деталей и узлов. Требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Расчет и проектирование деталей общего назначения. Кинематика механизмов. Виды движений и преобразующие движение механизмы.	1	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>

Тема 4.2. Разъемные и неразъемные соединения.	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	1. Соединения деталей машин. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Преимущества и недостатки. Прессовые соединения с гарантированным натягом. Расчет на прочность соединения с натягом. 2. Неразъемные соединения: сварные, заклепочные, клеевые. Методы контроля качества неразъемных соединений. Защита от коррозии.	2	
Тема 4.3. Передачи вращательного движения. Классификация передач.	Содержание учебного материала		<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	1. Назначение и роль передач в машинах. Основные причины применения передач в машинах. Классификация механических передач. Виды передач: их устройство, назначение, преимущества, недостатки, условные обозначения на схемах.		
	2. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Регулирование скорости передач. Многоступенчатые передачи.		
	Практические занятия в форме практической подготовки	10	
	Практическая работа №11. Кинематический расчет привода	4	
	Практическая работа №12. Проектный и проверочный расчет цилиндрической зубчатой передачи	4	
Тема 4.4. Подшипники.	Содержание учебного материала	1	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	1. Общие сведения. Назначение и классификация подшипников. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация. Обозначение.		
	2. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения. Основные типы смазочных устройств.		
Тема 4.5. Редукторы.	Содержание учебного материала	1	<i>ПК 1.2, OK 05, OK 09, OK 01</i>
	1. Общие сведения о редукторах. Типы, назначение и устройство редукторов. Их исполнение и компоновка. Назначение, основные параметры, достоинства и недостатки редукторов основных типов. Основные детали и узлы редукторов		
	2. Характер соединения основных сборочных единиц и деталей. Проведение разборочно-сборочных работ в соответствии с характером соединения деталей и сборочных единиц. Сборка конструкции из деталей по чертежам и схемам.		
	Дифференцированный зачет	2	
	Всего	62	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Технической механики» и лаборатории «Технической механики», оборудованных:

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект наглядных пособий «Техническая механика»;
- макеты: механизмов, различных типов передач, редукторов, валов, осей, подшипников и т.д.
- действующие модели механизмов передач;
- справочная техническая литература;
- раздаточный материал;
- раздаточный материал для контроля знаний и умений обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Internet, а также средствами вывода звуковой информации, сканером, принтером и мультимедиапроектором.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- установка для подвешивания плоских фигур;
- установка для определения главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения;
- установка для изучения системы плоских сходящихся сил;
- установка для определения прогибов при косом изгибе;
- набор зубчатых передач;
- набор подшипников.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Бабичева, И. В., Техническая механика.: учебное пособие / И. В. Бабичева, Н. В. Закерничная. – Москва: Русайнс, 2026. – 101 с. – ISBN 978-5-466-09652-1. – URL: <https://book.ru/book/959022>.

2. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов. - М., Высшая школа, 2021. – 352 с. - ISBN: 978-5-9710-8544-7.

3. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов: учебное пособие для спо / В. Г. Жуков. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-6578-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148951> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач: учебное пособие для спо / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-6437-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147350> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов. Практикум: учебное пособие / С. Г. Сидорин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-5403-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/140749> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для спо / И. В. Мещерский; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-6748-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152459> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Фролов, Михаил Игнатьевич. Техническая механика. Детали машин: [Учеб. для машиностроит. техникумов] / М. И. Фролов. - 2-е изд., доп. - Москва: Высш. шк., 1990. - 351,[1] с. : ил.; 21 см.; ISBN 5-06-000100-8 (В пер.)

Дополнительные источники:

1. Олофинская В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. - М., «Неолит», 2023.-348с. - ISBN: 978-5-91134-361-3

2. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие для СПО / под редакцией О. Э. Кепе. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-6721-1

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, контрольных работ, внеаудиторной самостоятельной работы, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <p>определять напряжения в конструкционных элементах;</p> <p>определять передаточное отношение;</p> <p>производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость;</p> <p>читать кинематические схемы.</p> <p>знать:</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы;</p> <p>виды износа и деформаций деталей и узлов;</p> <p>виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</p> <p>кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;</p> <p>методику расчета конструкций на прочность и жесткость при различных видах деформации;</p> <p>назначение и классификацию подшипников;</p> <p>характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</p> <p>основные типы смазочных устройств;</p> <p>типы, назначение, устройство редукторов;</p> <p>трение, его виды, роль трения в технике.</p>	Наблюдение и оценка выполнения практических заданий, тестов, внеаудиторной самостоятельной работы