

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая механика
по специальности среднего профессионального образования
15.02.10. Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

ОП.04.

Квалификация: техник - мехатроник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника»**, входящей в состав укрупнённой группы специальностей **15.00.00.Машиностроение**, примерной программы общепрофессиональной дисциплины «Техническая механика», учебного плана специальности. Рабочей программы воспитания ГБПОУ ИО ИТТриС (утв. Пр. №136 от 09.02.2021 г.). Является частью ОП образовательной организации.

Разработчик: Семенчук Наталья Васильевна, преподаватель высшей квалификационной категории

Рассмотрена и одобрена на заседании
ДЦК
Протокол № 10 от 1.06. 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа профессиональной дисциплины разработана на основе примерной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10. «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00. Машиностроение.

Дисциплина «Техническая механика» входит в общепрофессиональный цикл учебных дисциплин специальности «Мехатроника и мобильная робототехника по отраслям». Дисциплина базируется на знаниях математики и физики.

Курс изучения учебной дисциплины включает разделы:

- а) теоретическая механика;*
- б) сопротивление материалов;*
- в) детали машин.*

Раздел «Теоретическая механика» изучает подразделы:

- а) статика;*
- б) кинематика;*
- в) динамика теории машин и механизмов.*

Изучение курса «Сопротивление материалов» базируется на знании статики. Для изучения материалов по курсу «Детали машин» необходимы знания по теоретической механике и сопротивлению материалов.

В результате освоения дисциплины студенты получают знания о машинах и механизмах, методиках проведения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, которые необходимы для проектирования и конструирования деталей и сборочных единиц (узлов) машин и механизмов. Полученные знания в области теории машин и механизмов – основа всей последующей учебы по специализации и дальнейшей профессиональной деятельности. В результате освоения дисциплины завершается общетехническая подготовка студентов, далее следует специализация по избранной специальности.

При изучении теоретического материала учебной дисциплины необходимо постоянно обращать внимание студентов на ее прикладной характер; показывать, где и когда изучаемые теоретические положения и практические навыки могут быть применены в будущей профессиональной деятельности.

В связи с тем, что при изучении курса «Техническая механика» каждое новое понятие и каждая новая тема базируется на знании всего предыдущего материала, дополнительное время распределилось в соответствии с объемом и сложностью изучаемого материала.

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» реализуются следующие требования, предъявляемые к освоению программы подготовки специалистов среднего звена по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»:

В части общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное

поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективнодействовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы техникума. Каждое из них представлено в соответствующем модуле.

- Модуль 1. Гражданско-патриотическое
- Модуль 2 Профессионально-ориентирующее (развитие карьеры)
- Модуль 3 Экологическое
- Модуль 4 Спортивное и здоровьесберегающее
- Модуль 5 Студенческое самоуправление
- Модуль 6 Культурно-творческое
- Модуль 7 Бизнес-ориентирующее (молодежное предпринимательство)

В части профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с ФГОС по специальности СПО «Мехатроника и мобильная робототехника».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Техническая механика» входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

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

У.1. производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;

У.2 выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.

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

З.1. основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;

З.2. методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;

З.3. основы проектирования деталей и сборочных единиц;

З.4. основы конструирования.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

обязательной аудиторной учебной нагрузки -120 часов;

2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	120
в том числе:	
практические работы	102
самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в форме в IV семестре в форме устного экзамена	

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	Реализуемые модули РПВ/формируемые ОК ПК		
1	2	3	4		
РАЗДЕЛ 1. Теоретическая механика		64			
Тема 1.1. СТАТИКА	Содержание учебного материала	2	M1, M2 ОК 1, 4,5,9,10		
	1-2 Основы статики Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей.				
	3-4 Плоская система сходящихся сил. Пара сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось. Правило знаков. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и ее характеристики				
	5-6 Момент силы. Момент силы относительно точки. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.				
	7-8 Плоская система сходящихся сил. Геометрическое определение равнодействующей силы. Аналитическое определение равнодействующей силы. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси.				
	9-10 Пространственная система сходящихся сил. Пространственная система сходящихся сил, равновесие.				
	11-12 Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.				
	13-14 ПР №1 Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы тел			6	M1, M2 ОК 1, 4,5,9,10 ПК 3.1., 3.2, 3.3
	15-16 ПРН2 Определение центра тяжести плоских фигур			6	
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала	2			
	17-18 Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение.				
	19-20 Движение тела Движение тела вокруг неподвижной оси. Параметры вращательного движения.				

	21-22	Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Плоскопараллельное движение. Центр скоростей. Определение скоростей. Сложение движений.		
Тема 1.3 Динамика.		Содержание учебного материала		
	23-24	Основы динамики Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Масса материальной точки. Законы и теоремы динамики Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия.	2	M1, M2 OK 1, 4,5,9,10
	25-26	Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная точка.	2	
	27-28	Сила инерции. Сила инерции при прямом и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции. Влияние сил на работу машин.	2	
	29-30	Сила трения. Работа силы. Работа постоянной силы на прямолинейном пути. Работа силы тяжести. Мощность. Коэффициент полезного действия.	2	
	31-32	ПР №3. Проверка законов трения для различных материалов	2	M1, M2 OK 1, 4,5,9,10 ПК 3.1., 3.2, 3.3
	33-34	ПР.№4 Решение задач	2	
35-36	ПР №5 Определение вращающегося момента	2		
		РАЗДЕЛ 2. Сопротивление материалов	60	
Тема 2.1. Основные положения, гипотезы и допущения		Содержание учебного материала		
	37-38	Основы сопротивления материалов. Основные гипотезы и допущения. Виды расчетов. Допущения о свойствах материалов. Допущения о характере деформации	2	M1, M2 OK 1,3,4,5,7,9,10,11
39-40	Нагрузки Классификация нагрузок. Основные положения. Нагрузки внешние и внутренние. Напряжения.	2		
Тема. 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней.		Содержание учебного материала		
	41-42	Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.	2	M1, M2 OK 1,3,4,5,9,10 ПК 1.1., 1.4., 3.1., 3.2, 3.3
	43-44	Испытания материалов. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.	2	
	45-46	Напряжения. Предельные, допустимы и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Расчеты прочности.	2	
47-48	Срезы и смятие.	2		

		Расчетные предпосылки. Расчетные формулы. Условие прочности.			
	49-50	Статические моменты сечений. Моменты инерции. Главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции.	2		
	51-52	Чистый сдвиг. Закон Гука. Модуль сдвига. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Напряжения. Расчет прочности и жесткости при кручении.	2		
	53-54	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация. Прямой изгиб. Эпюры моментов. Напряжения.	2		
	55-56	Поперечные сечения балок. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Напряжения и перемещения при изгибе.	2		
	57-58	Прочность. Гипотезы прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет бруса круглого поперечного сечения при основных деформациях.	2		
	59-60	Динамические нагрузки Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчетах на прочность. Динамическое напряжение. Динамический коэффициент.	2		
	61-62	Критические параметры. Критическая сила, напряжение, гибкость. Формула Эйлера Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости.	2		
	63-64	ПР №6 Определение продольных сил и нормальных напряжений	4	M1, M2, 3, 6, 7 OK 1, 3 - 11 ПК 2.1., 2.2., 2.3., 3.1., 3.2, 3.3	
	65-66	ПР №7 Расчет заклепочных соединений	4		
	67-68	ПР №8 Расчет сварных и клеевых соединений	4		
	69-70	ПР №9 Определение напряжений и деформации при кручении бруса круглого сечения	4		
	71-72	ПР №10 Расчет на прочность при изгибе	4		
	73-74	ПР №11 Расчет бруса большой жесткости при изгибе с растяжением (сжатием)	4		
	75-76	ПР №12 Расчет сжатых стержней по формуле Эйлера	4		
	77-78	ПР №13 Расчет сжатых стержней на устойчивость по эмпирическим формулам	6		
РАЗДЕЛ 3. Детали машин			56		
Тема 3.1. Механические передачи		Содержание учебного материала			
	79-80	Фрикционные передачи. Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения и определение диапазона регулирования.	2	M1, M2, 3, 6, 7 OK 1, 3 - 11 ПК 1.1., 1.4., 2.1.- 2.3., 3.1- 3.3	
	81-82	Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и область применения. Основы теории зацепления. Расчет зубчатых передач.	2		
	83-84	Передачи с трением. Передачи с трением скольжения и качения. Виды разрушения и критерии работоспособности.	2		

	85-86	Червячные передачи. Геометрические соотношения. Передаточное число. КПД. Виды разрушения. Расчет червячных передач.	2		
	87-88	Передачи с гибкой связью. Детали передач. Геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектровочный и проверочный расчеты передач.	2		
Тема 3.2 Сведения о механизмах и деталях машин	Содержание учебного материала				
	89-90	Редукторы. Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Типы конструкции. Параметры редукторов.	2	M1, M2, 3, 6, 7 OK 1, 3 - 11 ПК 1.1., 1.4., 2.1.- 2.3., 3.1- 3.3	
	91-92	Валы и оси. Опоры валов и осей. Виды, назначение, конструкция, материал. Расчет валов и осей. Критерии работоспособности и расчет валов и осей. Расчет осей на статическую прочность Уточненный расчет валов (осей) на выносливость	2		
	93-94	Подшипники. Подшипники скольжения. Назначение, устройство, классификация. Виды разрушения и критерии работоспособности. Подшипники качения. Назначение, устройство, классификация. Виды разрушения и критерии работоспособности.	2		
	95-96	Муфты. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор муфт и расчет их рабочих элементов. Типы муфт Жесткие (глухие) муфты Компенсирующие муфты. Муфты нерасцепляемые упругие компенсирующие.	2		
	97-98	ПР №14 Изучение конструкции зубчатого редуктора	2		
		99-100	ПР №15 Изучение конструкции конического редуктора	2	M1, M2, 3, 6, 7 OK 1, 3 - 11 ПК 1.1., 1.4., 2.1.- 2.3., 3.1- 3.3
		101-102	ПР №16 Изучение конструкции подшипников	2	
		103-104	ПР №17 Расчет передаточных отношений передач	2	
		105-106	ПР №18 Расчет КПД	2	
	Содержание учебного материала				
Тема 3.3. Виды соединений деталей машин.	107-108	Сборочные соединения Общие сведения о соединениях, достоинства, недостатки, область применения.	2	M1, M2, 3, 6, 7 OK 1, 3 - 11 ПК 1.1., 1.4., 2.1.- 2.3., 3.1- 3.3	
	109-110	Неразъемные сборочные соединения Неразъемные и разъемные соединения, их достоинства и недостатки. Сварные соединения. Заклепочные соединения. Клеевые соединения. Соединения с натягом.	2		

	111-112	Резьбовые, шпоночные и шлицевые сборочные соединения Резьбовые соединения. Классификация резьб, основные геометрические параметры резьбы. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение, достоинства и недостатки, область применения. Классификация, сравнительная оценка.	2	
СРС	113-114	СРС Выполнение расчетно-графических работ	2	М 1-7 ОК 1,3-11 ПК 1.1., 1.4., 2.1.- 2.3., 3.1- 3.3
	115-116	СРС Выполнение расчетно-графических работ	2	
	117-118	СРС Решение задач	2	
	119-120	СРС Решение задач	2	
ИТОГО за IV семестр			120	
Промежуточная аттестация		В форме устного экзамена		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Техническая механика»;
- макеты, модели.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- установка для определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил;
- модели плоских фигур;
- разрывная машина;
- установка для испытания стержня на кручение;
- установка для испытания балки на поперечный изгиб;
- установка для испытания стержня на продольный изгиб;
- установки для испытаний цилиндрических винтовых пружин.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Эрдеди А.А. Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов.- Р-н-Д; Феникс, 2023. 320 с.

Дополнительные источники:

1. Мовнин М.С., Основы технической механики - СПб; Политехника, 2011. 286 с.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - М; Академия, 2010. 288 с.
3. Мархель И.И. Детали машин - М.: Форум, 2011. 335 с.

1. <http://www.teoretmech.ru/>

2. <http://www.detalmach.ru/>

3. <http://mysopromat.ru/>

4. <http://www.soprotmat.ru/>

5. Шинкаренко А.А., Киреева А.И. Сопротивление материалов - Р-н-Д.: Феникс, 2009. 264 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения 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
Умения:	
<ul style="list-style-type: none"> - производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб; - выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения; 	Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; - основы проектирования деталей и сборочных единиц; - основы конструирования. 	Тестирование Контрольные работы Реферат Презентации

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации проводится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90÷100	5	отлично
80÷89	4	хорошо
70÷79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Современная ТММ и её направление.
2. О расчете силовых и кинематических параметров спецпривода механического подъёмника. Электромеханический привод тормоза автомобиля.
3. Определение параметров и времени раскручивания ленточной спиральной пружины.
4. Определение времени действия механизма с винтовой пружиной.
5. Взаимосвязь между параметрами импульсных нагрузок и условиями их воспроизведения.
6. Аналитическое исследование разбега электромеханического привода на базе роликвинтовой передачи.
7. Расчет приведенного момента инерции электромеханического привода с исполнительным механизмом виде планетарной роликвинтовой передачи.
8. Отличительные особенности роликвинтовых передач с длинными резьбовыми роликами и перспективные области их применения. Определение кратчайшего расстояния от точки до линии на плоскости