

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ МАШИНОСТРОЕНИЯ
ИМ. Н.П. ТРАПЕЗНИКОВА»**

Утверждена
Приказом № 21/3-ОД
от 11 февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание
и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Иркутск, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 9 декабря 2016 г. N 1568, зарегистрированного в Минюсте России 26 декабря 2016 г. № 44946; с учетом примерной основной образовательной программы (ПООП) по соответствующей специальности, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером 180119, реквизиты протокола решения ФУМО о включении ОПОП в реестр от 15 января 2018 года.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3	производить расчеты на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе; выбирать рациональные формы поперечных сечений; производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность; производить проекторочный и проверочный расчеты валов; производить подбор и расчет подшипников качения	основные понятия и аксиомы теоретической механики; условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил; методику решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов; методику проведения прочностных расчетов деталей машин; основы конструирования деталей и сборочных единиц

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	136
в том числе:	
теоретическое обучение	66
практические занятия	52
<i>Консультации</i>	12
<i>Промежуточная аттестация (экзамен в 4 семестре)</i>	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала:	1	ОК 1,3,6,9
	Содержание технической механики, ее роль и значение в научно-техническом процессе. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие. Разделы дисциплины: теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин		
Раздел 1. Теоретическая механика.			
Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил.	Содержание учебного материала:	7	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3.
	1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. 2. Сила. Система сил. 3. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. 4. Связи и их реакции. 5. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия. 6. Проекция силы на ось, правило знаков. 7. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме.		
	Практические занятия		
	1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически. 2. Решение задач на определение реакции связей графически	4	
Тема 1.2. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил.	Содержание учебного материала:	7	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3.
	1. Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке. 2. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства. 3. Равнодействующая главной системы произвольных сил. 4. Теорема Вариньона. 5. Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия. 6. Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор. 7. Решение задач на определение опорных реакций.		
	Практические занятия		
	1. Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем. 2. Решение задач на определение реакций жестко заземленных балок	4	
Тема 1.3. Трение.	Содержание учебного материала:	2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3
	1. Понятие о трении. Трение скольжения. Трение качения. 2. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания		
	Практические занятия	2	

1	2	3	4
	Решение задач на проверку законов трения		
Тема 1.4. Пространственная система сил.	Содержание учебного материала: 1. Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. 2. Момент силы относительно оси. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.	2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	Практические занятия Решение задач на определение момента силы относительно оси пространственной системы произвольно расположенных сил.	2	
Тема 1.5. Центр тяжести.	Содержание учебного материала: 1. Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. 2. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката 3. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.	3	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 ПК 3.3
	Практические занятия Определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей	2	
Тема 1.6. Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела.	Содержание учебного материала: 1. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорение и ускорение в данный момент. 2. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении. Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики. Поступательное и вращательное движение твердого тела. 3. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки и тела. Теорема о сложении скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства.	3	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 ПК 3.3
	Практические занятия Определение параметров движения точки для любого вида движения	1	
Тема 1.7. Динамика. Основные понятия. Метод кинетостатики. Работа и мощность. Общие теоремы динамики.	Содержание учебного материала: 1. Основные задачи динамики. Аксиомы динамики. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Д'Аламбера: метод кинетостатики. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. 2. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути. Мощность, КПД, Работа и мощность при вращательном движении. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения 3. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела.	3	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	Практические занятия	1	

1	2	3	4
	Решение задач по определению частоты вращения валов и вращающих моментов, мощности на валах по заданной кинематической схеме привода		
Раздел 2. Сопротивление материалов.			
Тема 2.1. Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала: 1. Задачи сопромата. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость. 2. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок. Основные виды деформации. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. 3. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. 4. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки	4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	Практические занятия 1. Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса. 2. Выполнение расчетно-графической работы по теме растяжение-сжатие	4	
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений.	Содержание учебного материала: 1. Срез, основные расчетные предпосылки, основные расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов. 2. Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца, определение главных центральных моментов инерции составных сечений.	2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 ПК 3.3
	Практические занятия Решение задач на определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии	2	
Тема 2.3. Кручение.	Содержание учебного материала: 1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. 2. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. 3. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. 4. Расчеты цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие	4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Практические занятия 1. Решение задач на построение эпюр крутящих моментов, углов закручивания. 2. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении 3. Выполнение расчетно-графической работы по теме кручение	6	
Тема 2.4. Изгиб.	Содержание учебного материала: 1. Основные понятия изгибов. Определения изгибов. Классификация видов изгиба. 2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил изгибаю-	4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3

1	2	3	4
	<p>ших моментов. Нормальные напряжения при изгибе</p> <p>3. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе.</p> <p>4. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие касательных напряжений при изгибе. Линейные угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость</p> <p>Практические занятия</p> <p>1. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов</p> <p>2. Выполнение расчетов на прочность и жесткость</p> <p>3. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Изгиб»</p>	3	
Тема 2.5. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Виды напряженных состояний. Косой изгиб. Внецентренное сжатие (растяжение). Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет на прочность при сочетании основы видов деформаций. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.</p> <p>2. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. График критических напряжений в зависимости от гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней</p> <p>Практические занятия</p> <p>1. Решение задач по расчету вала цилиндрического косозубого редуктора на совместную деформацию изгиба и кручения.</p> <p>2. Решение задач на определение критической силы для сжатого бруса большой гибкости</p>	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
Тема 2.6. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости.</p> <p>2. Факторы, влияющие на величину предела выносливости</p> <p>3. Коэффициент запаса прочности</p> <p>4. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность</p> <p>5. Приближенный расчет на действие ударной нагрузки</p> <p>6. Понятие о колебаниях сооружений</p>	4	
Раздел 3. Детали машин.			
Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Цель и задачи раздела. Механизм и машина. Классификация машин. Современные направления в развитии машиностроения. Критерии работоспособности деталей машин</p> <p>2. Контактная прочность деталей машин. Проектный и проверочные расчеты. Назначение передач. Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах</p>	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
Тема 3.2. Фрикционные передачи, передача винт-гайка.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки, область применения. Материала катков. Виды разрушения.</p> <p>2. Понятия о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач.</p>	4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3

1	2	3	4
	<p>3. Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидность винтов передачи.</p> <p>4. Материалы винта и гайки. Расчет винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость</p>		
	Практические занятия	2	
	Решение задач по расчету винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость		
Тема 3.3. Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес).	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения.</p> <p>2. Основные сведения об изготовлении зубчатых колес. Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача.</p> <p>3. Основные геометрические и силовые соотношения в зацеплении. Расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических, косозубых, шевронных передач.</p> <p>4. Конструирование передачи. Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы действующие в зацеплении. Расчет конических передач</p>	4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Практические занятия	4	
	<p>1. Расчет параметров зубчатых передач.</p> <p>2. Расчет контактных напряжений и напряжений изгиба для проверки прочности зубчатых передач</p>		
Тема 3.4. Червячные передачи.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Общие сведения о червячных передачах, достоинства и недостатки, область применения, классификация передач. Нарезание червяков и червячных колес. Основные геометрические соотношения червячной передачи. Силы в зацеплении.</p> <p>2. Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи.</p>	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Практические занятия	2	
	Выполнение расчета параметров червячной передачи, конструирование.		
Тема 3.5. Ременные передачи. Цепные передачи.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Общие сведения о ременных передачах, основные геометрические соотношения, силы и напряжения в ветвях ремня. Типы ремней, шкивы и натяжные устройства</p> <p>2. Общие сведения о цепных передачах, приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения, особенности расчета</p>	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Практические занятия	4	
	<p>1. Выполнение расчета параметров ременной передачи.</p> <p>2. Выполнение расчета параметров цепной передачи.</p>		
Тема 3.6. Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Понятие о теории машин и механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Основные плоские механизмы и низшими и высшими парами</p>	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3

1	2	3	4
	2. Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей. Материала валов и осей. Выбор расчетных схем. Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов		
	Практические занятия	3	
	1. Выполнение проектировочного расчета валов передачи 2. Выполнение проверочного расчета валов передачи 3. Эскизная компоновка ведущего и ведомого валов передачи		
Тема 3.7. Подшипники (конструирование подшипниковых узлов).	Содержание учебного материала: 1. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения, конструкции, достоинства и недостатки. Область применения. Материалы и смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения на износостойкость. 2. Подшипники качения, устройство, достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения по ГОСТ, основные типы, условные обозначения. Подбор подшипников качения. Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов.	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Практические занятия	2	
	1. Изучение конструкций узлов подшипников, их обозначение и основные типы. Конструирование узла подшипника. 2. Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности		
Тема 3.8. Муфты. Соединения деталей машин.	Содержание учебного материала: 1. Муфты, их назначение и краткая классификация. Основные типы глухих, жестких, упругих, самоуправляемых муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт. Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях. Конструктивные формы резьбовых соединений. Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шпоночных соединений. 2. Шлицевые соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шлицевых соединений. Общие сведения о сварных, клеевых соединениях, достоинства и недостатки. Расчет сварных и клеевых соединений. Заклепочные соединения, классификация, типы заклепок, расчет. Соединение с натягом. Расчет на прочность.	2	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
		Консультации	12
		Промежуточная аттестация (экзамен в 4 семестре)	6
Всего:			136

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

3.1. Материально-техническое обеспечение

Оснащение кабинета «Техническая механика»:

- комплект учебно-методической документации,
- наглядные пособия,
- учебные дидактические материалы,
- стенды, комплект плакатов, модели.
- компьютер,
- сканер,
- принтер,
- проектор,
- плоттер,
- программное обеспечение общего назначения.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

3.2.1. Основные источники

1. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций. – М.: ИД «Форум-ИНФРА-М», 2015.

2. Сафонова Г.Г. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 320 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987196>.

3.2.2. Электронные издания

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

3.2.3. Дополнительные источники

1. Гулиа Н.В. Детали машин. – М.: Форум-Инфра-М, 2015.

2. Детали машин: типовые расчеты на прочность: учеб. пособие / Т.В. Хруничева. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988129>.

3. Хруничева Т.В. Детали машин, типовые расчеты на прочность. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2015.

4. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 320 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-003616-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/402721>.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел.	Точное перечисление условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил.	Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 1.1.,1.2.,1.3.,1.4.,1.6
Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин.	Обоснованный выбор методики выполнения расчета.	Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 1.4.,1.7., 2.2., 2.5.,2.6,3.3.-3.8
Основы конструирования деталей и сборочных единиц.	Сформулированы основные понятия и принципы конструирования деталей.	Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 3.1., 3.3,3.4.,3.9
Производить расчеты на прочность при растяжении-сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе.	Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, правильно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ по темам: 2.1.-2.6
Выбирать рациональные формы поперечных сечений	Выбор формы поперечных сечений осуществлен рационально и в соответствии с видом сечений	Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ по темам: 2.1.-2.6
Производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность	Расчет передач выполнен точно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3,3.4,3.6.,3.8.
Производить проектировочный проверочный расчеты валов	Проектировочный и проверочный расчеты выполнены точно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3- 3.8.
Производить подбор и расчет подшипников качения	Расчет выполнен правильно в соответствии с заданием	Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3- 3.8.