

**Приложение к ОПОП по специальности
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТЕХНИКУМ «АВТОСЕРВИС» (МЦПК)»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 Техническая механика

**основной образовательной программы
подготовки специалистов среднего звена
по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей
Срок обучения – 3 года 10 месяцев**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

Связь с профессиональными модулями:

ПМ 01- техническое обслуживание и ремонт автотранспорта;

МДК 01.03 – технологический процесс, техническое обслуживание и ремонт автомобилей

МДК 01.01 – техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей

МДК 01.06 - техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей

МДК 01.07 – ремонт кузова автомобилей

МДК 03.03 – тюнинг автомобилей

Связь с другими учебными дисциплинами:

Инженерная графика и материаловедение

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 3, ОК 6, ОК 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 проектировочный 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; методики 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
Обязательная учебная нагрузка	118
в том числе:	
теоретическое обучение	56
практические занятия	60
<i>Самостоятельная работа</i> ¹	-
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	2

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
Введение.		1/-	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Содержание технической механики, ее роль и значение в научно-техническом процессе. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие.</p> <p>Разделы дисциплины: теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин</p>	1	ОК 1,3,6,9
Раздел 1. Теоретическая механика		33	
Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил.		7/4	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Материальная точка, абсолютно твердое тело.</p> <p>Сила. Система сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Связи и их реакции.</p> <p>Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия.</p> <p>Проекция силы на ось, правило знаков.</p> <p>Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме.</p>	3	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3.
	В том числе практических занятий:	4	
	№1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически.	2	
	№2. Решение задач на определение реакции связей графически.	2	
Тема 1.2. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил.		8/4	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки.</p> <p>Приведение силы к данной точке.</p> <p>Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру.</p> <p>Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства.</p> <p>Равнодействующая главной системы произвольных сил. Теорема Вариньона.</p> <p>Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия.</p> <p>Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор.</p> <p>Решение задач на определение опорных реакций.</p>	4	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3.

	В том числе практических занятий:	4	
	№3. Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем.	2	
	№4. Решение задач на определение реакций жестко заземленных балок.	2	
Тема 1.3. Трение.		4/2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	Понятие о трении. Трение скольжения. Трение Качения. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания.		
	В том числе практических занятий:	2	
	№5. Решение задач на проверку законов трения	2	
Тема 1.4. Пространственная система сил		4/2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3
	Содержание учебного материала:		
	Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.	2	
	В том числе практических занятий:	2	
	№6. Решение задач на определение момента силы относительно оси пространственной системы произвольно расположенных сил.	2	
Тема 1.5. Центр тяжести		4/2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.		
	В том числе практических занятий:	2	
	№7. Определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей.	2	
Тема 1.6. Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твёрдого тела. Сложное движение точки и твёрдого тела		3/1	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	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. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики.		

	<p>Поступательно и вращательное движение твердого тела 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.</p>		
	В том числе практических занятий:	1	
	№8. Определение параметров движения точки для любого вида движения	1	
<p>Тема 1.7. Динамика. Основные понятия. Метод кинестатики. Работа и мощность. Общие теоремы динамики.</p>		3/1	<p>ОК 1,3,6,9 ПК 1.3</p>
	Содержание учебного материала:	2	
	<p>Основные задачи динамики. Аксиомы динамики. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Д'Аламбера: метод кинестатики. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. 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. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела.</p>		
	В том числе практических занятий:	1	
	№9. Решение задач по определению частоты вращения валов и вращающих моментов, мощности на валах по заданной кинематической схеме привода.	1	
Раздел 2. Сопротивление материалов.		42	
<p>Тема 2.1. Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие.</p>		8/4	<p>ОК 1,3,6,9 ПК 1.3</p>
	Содержание учебного материала:	4	
	<p>Задачи сопромата. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок. Основные виды деформации. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки.</p>		

	В том числе практических занятий:	4	
	№10. Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса.	2	
	№11. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Растяжение и сжатие».	2	
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений.		4/2	ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	Срез, основные расчетные предпосылки, основные расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов. Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца, определение главных центральных моментов инерции составных сечений.		
	В том числе практических занятий:	2	
	№12. Решение задач на определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	2	
Тема 2.3. Кручение.		8/6	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель 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. Расчеты цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие.		
	В том числе практических занятий:	6	
	№13. Решение задач на построение эпюр крутящих моментов, углов закручивания.	2	
	№14. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении.	2	
	№15. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Кручение».	2	
Тема 2.4. Изгиб		12/6	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	6	
	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.		

	<p>Расчеты на прочность при изгибе. 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>		
	В том числе практических занятий:	6	
	№16. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
	№17. Выполнение расчетов на прочность и жесткость.	2	
	№18. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Изгиб».	2	
Тема 2.5. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней		8/4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	4	
	<p>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. 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>		
	В том числе практических занятий:	4	
	№19. Решение задач по расчету вала цилиндрического косозубого редуктора на совместную деформацию изгиба и кручения.	2	
	№20. Решение задач на определение критической силы для сжатого бруса большой гибкости.	2	
Тема 2.6. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках		2/-	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	<p>Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса прочности. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Приближенный расчет на действие ударной нагрузки. Понятие о колебаниях сооружений.</p>		
Раздел 3. Детали машин.		40	
Тема 3.1. Основные		2/-	ОК 1,3,6,9

положения. Общие сведения о передачах.	Содержание учебного материала:	2	ПК 3.3
	Цель и задачи раздела. Механизм и машина. Классификация машин. Современные направления в развитии машиностроения. Критерии работоспособности деталей машин. Контактная прочность деталей машин. Проектный и проверочные расчеты. Назначение передач. Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.		
Тема 3.2. Фрикционные передачи, передача винт-гайка		4/2	ОК 1,3,6,9
	Содержание учебного материала:	2	ПК 3.3
	Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки, область применения. Материалы катков. Виды разрушения. Понятия о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач. Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидность винтов передачи. Материалы винта и гайки. Расчет винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость.		
	В том числе практических занятий:	2	
	№21. Решение задач по расчету винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость.	2	
Тема 3.3. Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес)		6/4	ОК 1,3,6,9
	Содержание учебного материала:	2	ПК 3.3
	Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения. Основные сведения об изготовлении зубчатых колес. Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача. Основные геометрические и силовые соотношения в зацеплении. Расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических, косозубых, шевронных передач. Конструирование передачи. Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы действующие в зацеплении. Расчет конических передач.		
	В том числе практических занятий:	4	
	№22. Расчет параметров зубчатых передач.	2	
	№23. Расчет контактных напряжений и напряжений изгиба для проверки прочности зубчатых передач.	2	
Тема 3.4. Червячные		4/2	ОК 1,3,6,9

передачи.	Содержание учебного материала:	2	ПК 3.3
	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. Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи.		
	В том числе практических занятий:	2	
	№24. Выполнение расчета параметров червячной передачи, конструирование.	2	
Тема 3.5. Ременные передачи. Цепные передачи.		6/4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:		
	Общие сведения о ременных передачах, основные геометрические соотношения, силы и напряжения в ветвях ремня. Типы ремней, шкивы и натяжные устройства Общие сведения о цепных передачах, приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения, особенности расчета.	2	
	В том числе практических занятий:	4	
	№25. Выполнение расчета параметров ременной передачи.	2	
	№26. Выполнение расчета параметров цепной передачи.	2	
Тема 3.6. Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси		10/6	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	4	
	Понятие о теории машин и механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Основные плоские механизмы и низшими и высшими парами. 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.		
	В том числе практических занятий:	6	
	№27. Выполнение проекторочного расчета валов передачи.	2	
	№28. Выполнение проверочного расчета валов передачи.	2	
	№29. Эскизная компоновка ведущего и ведомого валов передачи.	2	
Тема 3.7. Подшипники (конструирование подшипниковых узлов)		6/4	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала:	2	
	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения, конструкции, достоинства и недостатки. Область применения. Материалы и смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения на износостойкость.		

	Подшипники качения, устройство, достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения по ГОСТ, основные типы, условные обозначения. Подбор подшипников качения. Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов.		
	В том числе практических занятий:	4	
	№30. Изучение конструкций узлов подшипников, их обозначение и основные типы. Конструирование узла подшипника.	2	
	№31. Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности.	2	
Тема 3.8. Муфты. Соединения деталей машин.		2/-	ОК 1,3,6,9 ПК 3.3
	Содержание учебного материала: 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. 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	
Дифференцированный зачет		2	
Итого		118	

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Техническая механика», оснащенный оборудованием:

- 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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник /А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2016.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гребенкин В.З., Заднепровский Р.П., Летягин В.А. Техническая механика: электронный учебник и практикум для СПО / Под ред. Гребенкина В.З., Заднепровского Р.П. - Москва: Юрайт, 2020.
2. ИКТ Портал «интернет ресурсы»-ict.edu.ru

3.2.3. Дополнительные источники

1. Олофинская В.П. Техническая механика. Курс лекций. Москва ИД «Форум-ИНФРА-М», 2015.
2. Гулиа Н.В. Детали машин. Москва, ИД «Форум-Инфра-М», 2015.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать:		
Основные понятия и аксиомы теоретической механики; условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил.	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 решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов; методики проведения прочностных расчетов деталей 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
Уметь:		
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.