

**Приложение 5.3.26
к ОПОП по ПСССЗ специальности
23.02.03 Техническое обслуживание и
ремонт автомобильного транспорта**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Областной многопрофильный техникум»**

**Рабочая программа
учебной дисциплины**

ОП.02 Техническая механика

**по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного
транспорта**

**Вознесенское
2020г.**

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии
по программам подготовки специалистов
среднего звена

Председатель Кошечкина Е.Г.
Протокол № 1 от 31 августа 2020г.

Разработчик:

Кошечкина Елена Геннадьевна – мастер производственного обучения ГБПОУ
Областной многопрофильный техникум, первая квалификационная категория

Организация – разработчик: Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Областной многопрофильный техникум»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального
государственного образовательного стандарта по специальности среднего
профессионального образования 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Техническая механика

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в дисциплины профессионального цикла и относится к общепрофессиональным ОП.02.

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

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

- производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения

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

- 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данному направлению подготовки:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с

коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 171 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 114 часов;

самостоятельной работы обучающегося 57 часов.

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>171</i> |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | <i>114</i> |
| в том числе: | |
| лабораторные занятия | <i>6</i> |
| практические занятия | <i>68</i> |
| контрольные работы | <i>*</i> |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | <i>57</i> |
| <i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i> | |

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

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Введение | 2 | 1 |
| Раздел 1. | Теоретическая механика | 46 | |
| | <i>Статика</i> | 22 | |
| Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики | Содержание учебного материала Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Контрольные работы. Тестирование | 2 | 1 |
| Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил. | Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей. Контрольные работы. Тестирование | 2 | 1 |
| Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил. | Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления. Контрольные работы. Тестирование | 2 | 1 |
| Тема 1.4. Пространственная система сил. | Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. | 2 | 1 |
| Практические занятия №1. Определение реакций стержневой системы | | 2 | 2 |
| Тема 1.5. Равнодействующая двух параллельных сил. | Центр двух параллельных сил. Равнодействующая системы параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести объема, площади, линии. Центр тяжести простых геометрических фигур. Методы нахождения центра тяжести. Центр тяжести сортамента прокатной стали. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие. Контрольные работы. Тестирование | 2 | 1 |

| | | | |
|--|---|----|---|
| Практическое занятие №2. Определение реакции опор бруса нагруженного парами сил Пара сил и момент силы относительно точки. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. | | 2 | 2 |
| Практические занятия №3. Определение реакций опор балочной системы | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №4. Определение силы сжатия тормозных колодок Понятия о трении. Трение скольжения. Трение качения. Трения покоя. Устойчивость против опрокидывания. | | 2 | 2 |
| Практические занятия №5. Расчет сил для вала со шкивом и колесом | | 2 | 2 |
| Лабораторные работы №1. Определение положения центра тяжести (аналитическим и экспериментальным способом) | | 2 | 2 |
| <i>Кинематика</i> | | 4 | |
| Практическое занятие №6. Расчет параметров движения точки Покой и движение; относительность этих понятий. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорение и ускорение в данный момент. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении. Различные случаи движения тела в зависимости от ускорения. Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №7. Расчет параметров движения тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси. Различные виды вращательного движения. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки. Теорема о сложении скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, его свойства | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся к разделу 1: Выполнение домашних заданий. Примерная тематика внеаудиторной работы: решение задач по темам. | | 20 | |
| Раздел 2. | Сопrotивление материалов | 56 | |
| Тема 2.1. Предварительные понятия о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость. | Деформации упругие и пластические. Классификация нагрузок: силы поверхностные и объемные, статические и динамические. Основные расчетные элементы конструкции: брус, пластина, оболочка, массив. | 2 | 1 |
| Тема 2.2. Метод сечений. | Основные гипотезы и допущения. Основные виды деформации. Напряжение: полное, нормальное, касательное. | 2 | 1 |

| | | | |
|--|--|---|---|
| Практическое занятие №8. Практическое применение принципа Даламбера Предмет динамики. Две основные задачи динамики. Масса материальной точки и единицы ее измерения. Зависимость между массой и силой тяжести. Аксиомы динамики: принцип инерции, основной закон динамики, закон независимости действия сил, закон равенства действия и противодействия. Свободная и несвободная материальные точки. Понятие о силе инерции. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера: метод кинетостатики. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №9. Расчет сил резания Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Работа равнодействующей силы. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути. Работа силы тяжести. Мощность, коэффициент полезного действия, работа при вращательном движении. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №10. Практическое применение теоремы об изменении количества движения точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Основы динамики материальных точек. Уравнения динамики при поступательном и вращательном движении твердого тела. | | 2 | 2 |
| Тема 2.3. Закон Гука. | Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона. Напряжения в наклонных площадках при растяжении и сжатии. Закон парности касательных напряжений. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки (три типа задач на прочность). Влияние собственного веса бруса. Статически неопределимые системы. Контрольные работы. Тестирование | 2 | 1 |
| Практическое занятие №11. Определение перемещения ступенчатого бруса при растяжении. | | 2 | 2 |
| Тема 2.4. Главные оси и главные центральные моменты инерции | Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. | 2 | 1 |
| Практическое занятие №11. Определение перемещения ступенчатого бруса при растяжении. | | 2 | 2 |
| Лабораторные работы №2. Испытание материалов на растяжение | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №12. Проверка головки стержня на срез и смятие. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условие прочности. Примеры расчетов. | | 2 | 2 |
| Тема 2.5. Кручение. | Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|--|----|---|
| | Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Расчеты цилиндрических винтовых пружин растяжения и сжатия. | | |
| Практическое занятие №13. Определение главных центральных моментов инерции. | | 2 | 2 |
| Тема 2.6. Изгиб. | Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость. | 2 | 1 |
| Лабораторные работы №3. Испытание материалов на кручение | | 2 | 2 |
| Тема 2.7. Циклы напряжений. | Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса. Контрольные работы. Тестирование | 2 | 1 |
| Практическое занятие №14. Определение диаметра вала при кручении. | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся к разделу 2: Выполнение домашних заданий. Примерная тематика внеаудиторной работы: построение эпюр; расчеты на жесткость и прочность. | | 22 | 3 |
| Раздел 3. | Детали машин | 67 | |
| Тема 3.1. Механизм и машина. | Цели и задачи раздела. Классификация машин. Детали и узлы, их классификация. Современные направления в развитии машиностроения. Классификация элементов конструкции, расчетные схемы. Надежность машин. Требования, предъявляемые к машинам, деталям. Критерии работоспособности деталей машин. Контактная прочность деталей машин. Проектный и проверочные расчеты. | 2 | 1 |
| Практическое занятие №15 Определение прогиба консоли. | | 2 | 2 |
| Тема 3.2. Назначение механических передач. | Вращательное движение, его достоинство и роль в механизмах и машинах. Классификация передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. | 2 | 1 |
| Практическое занятие №16 Расчет стальной балки на изгиб. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №17. Проверка прочности бруса при косом изгибе. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Косой изгиб. Внецентренное сжатие (растяжение). Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет на прочность при сочетании основных видов деформации | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №18. Определение запаса устойчивости винта домкрата. 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 | | 2 | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Практическое занятие №19. Определение напряжений при падении груза. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Приближенный расчет на действие ударной нагрузки. Понятие о колебаниях сооружений. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №20. Виды расчетов. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №21. Расчет передаточного отношения редуктора | | 2 | 2 |
| Экзамен | | | 3 |
| Практическое занятие №22. Расчет фрикционных передач. Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки фрикционных передач, область их применения. Материалы катков. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков. Цилиндрическая фрикционная передача. Понятие о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач | | 2 | 2 |
| Тема 3.3. Общие сведения о зубчатых передачах. | Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Понятие о корригировании. Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Понятие о расчете на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач. Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы, действующие в зацеплении. Расчет конических передач. | 2 | 1 |
| Практическое занятие №23. Расчет зубчатых передач | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №24. Расчет передачи винт-гайка. Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидности винтов передачи. Материалы винтовой пары. Расчет винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №25. Расчет на прочность червячных передач. Общие сведения о червячных передачах: достоинства и недостатки, область применения, классификация червячных передач. Нарезание червяков и червячных колес. Основные геометрические соотношения в червячной передаче. Силы, действующие в зацеплении. Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи. | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №26. Расчет ременного привода Общие сведения о ременных передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения ременных передач. Силы и напряжения в ветвях ремня. Детали ременных передач: типы ремней, шкивы, натяжные устройства. Общие сведения о зубчато-ременных передачах. | | 2 | 2 |
| Тема 3.4. Понятие о теории | Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Основные плоские механизмы с низшими парами и высшими парами. | 2 | 1 |

| | | | |
|--|---|------------|---|
| машин и механизмов. | Понятие о промышленных роботах, их назначении и применении | | |
| Тема 3.5. Валы и оси. | Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей. Материалы валов и осей. Выбор расчетных схем. Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов. | 2 | 1 |
| Тема 3.6 Опоры валов и осей. | Подшипники скольжения, конструкции, достоинства и недостатки, область применения. Материалы и смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения на износостойкость в режиме несовершенной смазки. Элементарные сведения о работе подшипников в условиях жидкостной смазки. Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения по ГОСТу, основные типы, условные обозначения. Подбор подшипников качения. Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов. | 2 | 1 |
| Практическое занятие №27. Расчет валов на жесткость | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №28. Подбор подшипников качения | | 2 | 2 |
| Практическое занятие №29. Расчет муфт. Назначение и классификация муфт. Основные типы глухих, жестких, упругих, сцепных, самоуправляемых муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт. | | 4 | 2 |
| Тема 3.7 Разъемные и неразъемные соединения. | Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях. Конструктивные формы резьбовых соединений: болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует; болтовое соединение нагружено поперечной силой; болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стук детали. Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, разновидности шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Шлицевые соединения, достоинства и недостатки. Разновидности шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений. Общие сведения о сварных соединениях, достоинства, недостатки. Основные типы и элементы сварных соединений. Расчет сварных соединений. Клеевые соединения, достоинства, недостатки, расчет. Заклепочные соединения, классификация, типы заклепок, расчет. Соединения с натягом, общие сведения о них, расчет на прочность соединений с натягом. | 2 | 1 |
| Практическое занятие №30. Расчет соединений. | | 2 | 2 |
| Практическая работа №31. Конструирование подшипниковых узлов. Выполнение чертежа(прорисовка эскиза) подшипникового узла . | | 4 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся к разделу 3: Выполнение домашних заданий. Примерная тематика внеаудиторной работы: методика расчетов основных видов передач и механизмов. | | 15 | 3 |
| Всего: | | 171 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Техническая механика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий на электронном носителе CD-RW диске

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – М. : ИНФРА-М, 2018. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). – (ЭБС «Знаниум»).

Дополнительная литература:

1. Техническая механика : учебник / А.М. Михайлов. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 375 с. – (ЭБС «Знаниум»).
2. Основы технической механики: Учебное пособие / Дукмасова И.В. - Мн.:РИПО, 2017. - 166 с. – (ЭБС «Знаниум»).

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.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| Умеет: | |
| производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб; | Экспертная оценка результатов выполнения практической работы Экспертная оценка в рамках текущего контроля на практических занятиях. |
| выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения | |
| Знает: | |
| основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; | Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательных программ: <ul style="list-style-type: none"> – тестирование по темам; – самостоятельная работа обучающихся; – написание рефератов и докладов. – работа на практических занятиях |
| методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; | |
| основы проектирования деталей и сборочных единиц; | |
| основы конструирования | |