**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Областное государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

**Димитровградский механико-технологический техникум**

**молочной промышленности**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**  ОП. 02 Техническая механика

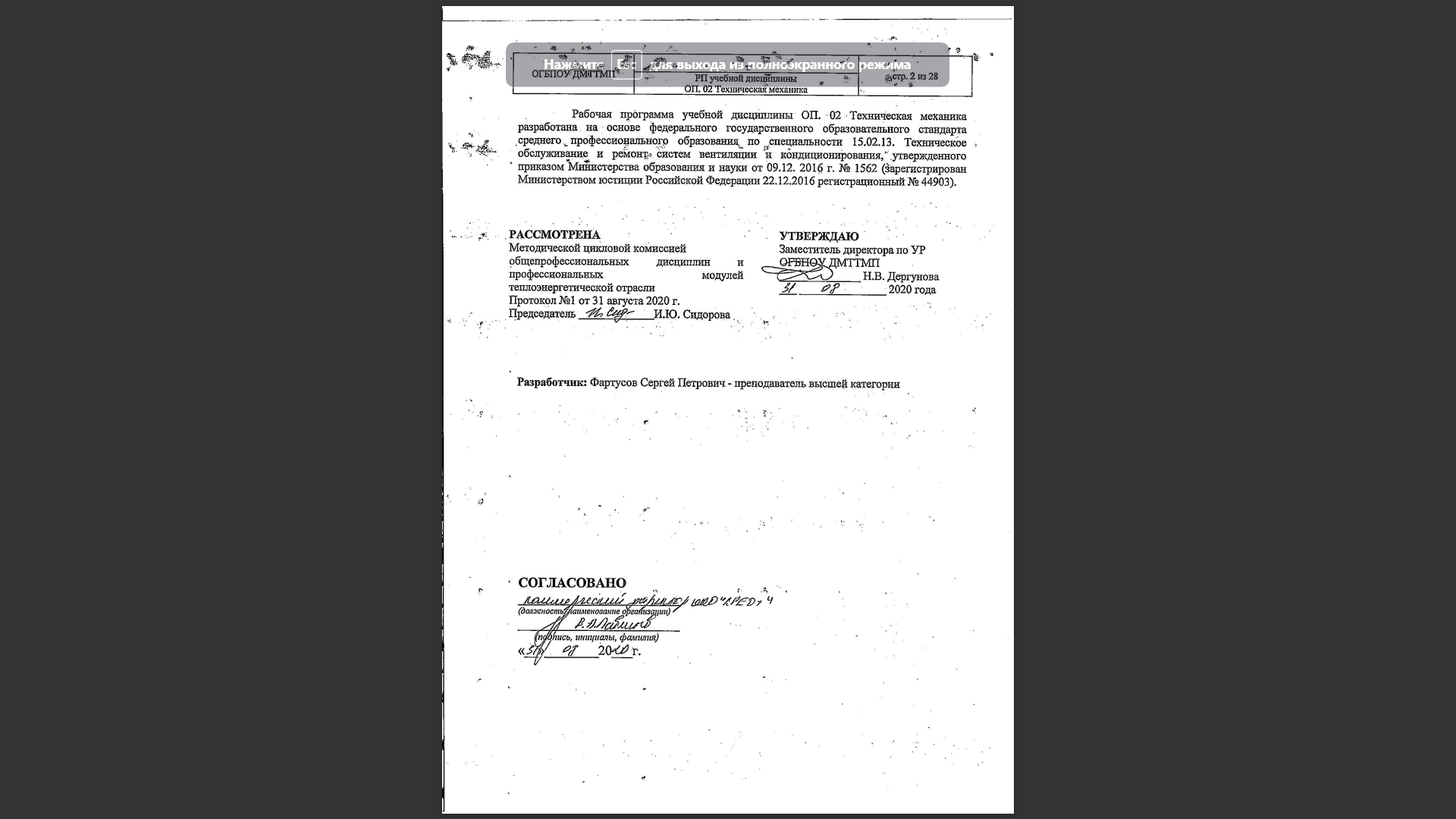
*(индекс, наименование)*

**Специальность** 15.02.13 Техническое обслуживание и

ремонт систем вентиляции и кондиционирования

*(код, наименование)*

**Димитровград 2020**

**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ** | **26** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **28** |
| 1. **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ООП** | **29** |

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

* 1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный цикл

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи **с общепрофессиональными дисциплинами** ОП.01 Инженерная графика, ОП. 02 Материаловедение, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП. 05Электротехника и основы электроника, ОП.06Технологическое оборудование, ОП. 07Технология отрасли, ОП.08 Обработка металлов резанием, станки и инструменты, ОП. 09 Охрана труда и бережливое производство, ОП. 10 Экономика отрасли, ОП. 11 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП. 12 Безопасность жизнедеятельности, **профессиональными модулями** ПМ.01. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования, ПМ.02. Проведение ремонтных работ в системах вентиляции и кондиционирования, ПМ. 03. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01- 07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.,  ПК 2.1.-2.3.  ПК 3.1.-3.5. | производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц | основы технической механики |
| читать кинематические схемы | виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики |
| определять напряжения в конструкционных элементах | методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации |
| основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения |

1.3 Содержание дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций:

**Общие компетенции (ОК**)**:**

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

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, применять стандарты антикоррупционного поведения.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

**Профессиональные компетенции (ПК):**

ПК 1.1. Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.

ПК 1.2. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя.

ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.

ПК 2.1. Выполнять укрупненную разборку и сборку основного оборудования, монтажных узлов и блоков.

ПК 2.2. Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования.

ПК 2.3. Выполнять наладку систем вентиляции и кондиционирования после ремонта.

ПК 3.1. Определять порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.

ПК 3.2. Определять перечень необходимых для проведения работ расходных материалов, инструментов, контрольно-измерительных приборов.

ПК 3.3. Определять трудоемкость и длительность работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.

ПК 3.4. Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.

ПК 3.5. Организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования силами подчиненных.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Обязательная учебная нагрузка** | 112 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 86 |
| практические занятия (если предусмотрено) | 22 |
| *Самостоятельная работа****[[1]](#footnote-2)*** | 2 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта 2 часа** | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание и формы организации деятельности студентов | | | | | | | Объем в часах | Осваиваемые  Элементы  компетенции |
| **Раздел 1. Статика** | | | | | | | | **36** |  |
| Тема 1.1.  Аксиомы статики. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь**:  - определять равнодействующую системы сил;  - решать задачи на равновесия системы сил в аналитической форме, рационально выбирая координатные оси.  **знать**:  - геометрический и аналитический способы определения равнодействующей силы;  - условия равновесия системы сил.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | **4** | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.1.1.  Система сходящихся сил. | Занятие №1 | | | | Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение сил на две составляющие. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось: правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси | | |  |
|  | **В том числе практических занятий** | | | | | | | 2 |
| Занятие №2 | | | | ПЗ №1 Определение реакций связей. | | | 2 |
| Тема 1.2.  Пара сил | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь**:  - определить момент пары сил и результирующей пары системы пар сил;  - рассчитывать момент силы относительно точки.  **знать:**  - момент пары сил: обозначение, модуль, знак;  - свойства пар сил;  - момент силы относительно точки: модуль, знак, единицы измерения;  - частные случаи;  - условия равновесия системы пар сил. Условие равновесия в геометрической и аналитической форме. Рациональный выбор системы координат.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.2.1.  Пара сил как силовой фактор. | Занятие №3 | | | | Пара сил как силовой фактор. Момент пары, плечо пары, размерность. Эквивалентные пары. Свойство пар. Система пар сил. Приведение системы пар сил. Условие равновесия системы пар сил. | | | 2 |  |
| Тема 1.3.  Равнодействующая плоской системы сил. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  -заменять произвольную плоскую систему сил одной силой и одной парой;  - заменять произвольную плоскую систему сил равнодействующей;  - определять реакции в опорах балочных систем с проверкой  правильного решения.  **знать:**  - теорему Пуансо о приведении силы к точке;  - приведение плоской системы сил к точке;  - теорему Вариньона о моменте равнодействующей;  - три формы уравнений равновесия и применение их при определении реакции опор.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 4 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.3.1.  Момент силы относительно точки. | Занятие №4 | | | | Момент силы относительно точки. Приведение силы к заданному центру. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к заданному центру. Главный вектор, главный момент. Терема Вариньона о моменте равнодействующей. | | | 2 |
| Тема 1.3.2.  Условия равновесия плоской системы параллельных сил. | Занятие №5 | | | | Условие равновесия плоской системы сил, три формы условия равновесия. Условия равновесия плоской системы параллельных сил | | | 2 |
| **В том числе практических занятий** | | | | | | | 2 |
| Занятие №6 | | | | ПЗ№2 Определение реакций опор двухопорной балки | | | 2 |
| Тема 1.4.  Трение | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - определять направления реакции в опорах с учетом трения.  **знать:**  - законы трения скольжения;  - факторы, влияющие на коэффициент трения  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.4.1  Сила трения. Коэффициент трения. | Занятие №7 | | | | Сила трения. Коэффициент трения. Трение скольжения. Равновесие тела на наклонной плоскости. Трение качения. | | | 2 |
| Тема 1.5.  Пространственная система произвольно расположенных сил. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - выполнять разложение силы на три взаимоперпендикулярные оси;  - определять момент силы относительно оси;  - заменять пространственную систему оси одной силой и одной парой.  **знать:**  - момент силы относительно оси, свойства момента;  - аналитический способ определения равнодействующей;  - условия равновесия.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 4 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.5.1.  Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. | Занятие №8 | | | | Параллелепипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие о главном векторе и главном моменте произвольной пространственной системе сил. | | | 2 |
|  | **В том числе практических занятий** | | | | | | | 2 |
| Занятие №9 | | | | ПЗ №3 Определение реакций опор пространственной системы сил. | | | **2** |
| Тема 1.6.  Центр тяжести | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - определять положения центра тяжести фигур составленных из стандартных профилей  **знать:**  - методы определения центра тяжести тела;  - формулы для определения положения центра тяжести неоднородных и однородных тел;  - формулы для определения положения центра тяжести плоских фигур  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 4 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.6.1.  Методы определения центра тяжести тела. | Занятие №10 | | | | Центр параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая параллельных вертикальных сил. Центр тяжести тела. Методы определения центра тяжести тела. | | | 2 |
| Тема 1.6.2.  Центр тяжести простых геометрических фигур.. | Занятие №11 | | | | Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести плоских составных сечений и сечений составленных из стандартных профилей проката. | | | 2 |
| **В том числе практических занятий** | | | | | | | 2 |
| Занятие №12 | | | | ПЗ №4 Определение центра тяжести составного сечения. | | | 2 |
| Тема 1.7.  Основные положения кинематики. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - определять основные параметры движения точки  **знать:**  - способы задания движения точки;  - естественный и координатный;  - обозначения, единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.7.1.  Простейшие движения твердого тела | Занятие №13 | | | | Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, расстояние, путь, время скорость и ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость в данный момент времени. Ускорение полное нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Поступательное движение тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела. Способы передачи вращательного движения. Понятие о передаточном отношении. | | | 2 |  |
| Тема 1.8  Сложное движение точки. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - определять абсолютную скорость любой точки тела  **знать:**  - виды движения тела точки  - способы разложения плоскопараллельного движения  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.8.1.  Сложное движение твердого тела | Занятие №14 | | | | Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Скорость этих движений. Теорема о сложении скоростей. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. | | | 2 |
| Тема 1.9  Основные положения и аксиомы динамики | **В результате изучения темы студент должен**  **знать:**  - аксиомы динамики;  - математическое выражение основного закона динамики  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.9.1.  Принцип инерции. Основной закон динамики. | Занятие №15 | | | | Принцип инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики. | | | 2 |
| Тема 1.10.  Движение материальной точки. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - определять основные параметры движения точки  **знать:**  - способы задания движения точки;  - естественный и координатный;  -обозначения, единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения  **Содержание учебного материала** | | | | | | |  | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5.  . |
| Тема 1.10.1.  Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении. | Занятие №16 | | | | Свободная и несвободная материальная точка. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении. Принцип Даламбера: метод кинетостатики. | | | 2 |  |
| Тема 1.11.  Работа и мощность | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц  - читать кинематические схемы  - определять напряжения в конструкционных элементах  **знать:**  - основы технической механики  - виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики  - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации  - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.11.1.  Работа и мощность силы при вращательном движении. | Занятие №17 | | | | Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы работы. Работа равнодействующей силы. Работа силы тяжести. Работа движущих сил и сил сопротивления. Мощность; единицы мощности. Понятие о коэффициенте полезного действия. Работа и мощность силы при вращательном движении. | | |  |  |
| Тема 1.12.  Общие теоремы динамики | **В результате изучения темы студент должен**  **знать:**  - аксиомы динамики;  - математическое выражение основного закона динамики.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 1.12.1.  Теорема о кинетической энергии точки. | Занятие №18 | | | Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Момент инерции тела. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движениях твердого тела. | | | | 2 |
| **Раздел 2. Сопротивление материалов** | | | | | | | | **38** |  |
| Тема 2.1.  Силы внешние и внутренние. Метод сечений. | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  -проводить испытания материалов на статическое растяжение и сжатие;  - строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений;  -проводить расчеты на прочность и жесткость статически определенных брусьев при растяжении и сжатии  **знать:**  - правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений;  - закон распределения нормальных напряжений в поперечном сечении бруса;  - закон Гука;  - формула для расчета продольных и поперечных деформациях при растяжении и сжатии;  - диаграммы растяжения и сжатия пластинчатых и хрупких материалов;  - порядок расчетов на растяжение и сжатие;  - условие прочности при растяжении и сжатии  **Содержание учебного материала** | | | | | **4** | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.1.1.  Силы внешние и внутренние. Метод сечений. | | | Занятие №19 | | | | Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статических нагрузках. Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики. Коэффициент запаса прочности. Напряжения предельные, допускаемые, рабочие. Условие прочности. Расчеты на прочность |  |
| **В том числе практических занятий** | | | | | 2 |
| Занятие №20 | | | | ПЗ №5 Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение ΔL. | 2 |
| Тема 2.2.  Практические расчеты на срез и смятие | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  -проводить проектные и проверочные расчеты деталей, работающих на срез и смятие  **знать:**  - внутренние силовые факторы, напряжения и деформации при сдвиге и смятии;  - условие прочности  **Содержание учебного материала** | | | | | 4 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.2.1.  Допускаемые напряжения. | | | Занятие №21 | | | | Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Закон парности касательных напряжений. Срез. Основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности | 2 |
| Тема 2.2.2.  Допускаемые напряжения. Примеры расчетов. | | | Занятие №22 | | | | .Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов. | 2 |
| **В том числе практических занятий** | | | | | 2 |
| Занятие №23 | | | | ПЗ№6 Выполнение расчетов шпоночных соединений на срез и смятие. | 2 |
| Тема 2.3.  Геометрические характеристики плоских сечений | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - определять полярные и главные центробежные моменты инерции для сечений, имеющих ось симметрии  **знать:**  - формулы моментов инерции простейших сечений;  - способы вычисления моментов инерции при параллельном переносе осей  **Содержание учебного материала** | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.3.1.  Осевые моменты инерции простейших сечений. | | | Занятие №24 | | | | Статические моменты сечений. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. | 2 |
| Тема 2.4.  Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - строить эпюры крутящих моментов;  - выполнять проектировочного и проверяемого расчета круглого бруса для статически определенных систем;  - проводить проверку на жесткость  **знать:**  - внутренние силовые факторы при кручении;  - распределение напряжения по сечению;  - формулу для расчета напряжения в точке поперечного сечения и максимального напряжения в сечении;  - деформации при кручении;  - закон Гука при сдвиге;  - условие прочности и жесткости при кручении  **Содержание учебного материала** | | | | | 4 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.4.1.  Кручение бруса круглого поперечного сечения. | | | Занятие №25 | | | | Кручение бруса круглого поперечного сечения. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. | 2 |
| Тема 2.4.2.  Напряжения в поперечном сечении. | | | Занятие №26 | | | | Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Правила построения эпюр крутящих моментов. | 2 |
| **В том числе практических занятий** | | | | | 2 |
| Занятие №27 | | | | ПЗ №7. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении. | 2 |
| Тема 2.5.  Классификация видов изгиба. | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;  - выполнять проектировочные и проверочные расчеты на прочность;  - выбирать рациональные формы поперечных сечений;  - проводить проверку бруса на жесткость при изгибе одним из методов  **знать:**  - виды изгиба и внутренние силовые факторы;  - порядок построения и контроля эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;  - распределение нормальных напряжений по сечению при чистом изгибе и расчетные формулы;  - распределение касательных напряжений по сечению и формулу Журавского для определения максимального касательного напряжения;  - условия прочности и жесткости;  - один из методов определения линейных и угловых перемещений при изгибе  **Содержание учебного материала** | | | | | 6 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.5.1.  Основные понятия и определения. | | | Занятие №28 | | | | Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба: прямой изгиб чистый и поперечный; косой изгиб чистый и поперечный. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. | **2** |
| Тема 2.5.2.  Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.. | | | Занятие №29 | | | Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. | | **2** |
| Тема 2.5.3.  Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. | | | Занятие №30 | | | Нормальные напряжения при изгибе в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе. Закон распределения по поперечному сечению бруса. Расчеты на прочность при изгибе. | | **2** |
| **В том числе практических занятий** | | | | | 2 |
| Занятие №31 | | | ПЗ №8 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. | | 2 |
| Тема 2.6.  Сложное деформированное состояние. | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - рассчитывать брус, круглого поперечного сечения на прочность при сочетании основных деформаций  **знать:**  - порядок расчета прочности при косом изгибе и изгибе с растяжением и сжатием;  - формулы для эквивалентных напряжений по гипотезам наибольших касательных напряжений и энергии фотоизменения  **Содержание учебного материала** | | | | | 6 |  |
| Тема 2.6.1.  Напряженное состояние в точке упругого тела. | | | Занятие №32 | | | | Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. | **2** |  |
| Тема 2.6.2.  Виды напряженных состояний. | | | Занятие №33 | | | Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. | | **2** |  |
| Тема 2.6.3.  Расчет бруса круглого поперечного сечения. | | | Занятие №34 | | | Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. | | **2** |
| **В том числе практических занятий** | | | | | 2 |
| Занятие №35 | | | ПЗ №9 Расчет бруса круглого поперечного сечения при совместном действии изгиба и кручения. | | 2 |
| Тема 2.7.  Сопротивление усталости | | | **В результате изучения темы студент должен**  **знать:**  - характер усталостных разряжений;  - факторы влияющие на сопротивление усталости;  - основы расчета на прочность по переменным напряжениям.  **уметь:**  - выполнять расчеты на усталость для случаев одноосного и упрощенного плоского напряженного состояния  **Содержание учебного материала** | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.7.1.  Усталостное разрушение, его причины и характер. | | | Занятие №36 | | | | Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса. Понятие о расчетах на усталость. | 2 |
| Тема 2.8.  Устойчивость сжатых стержней | | | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - проводить проверку сжатых стержней на устойчивость;  - подбирать рациональную форму поперечного сечения  **знать:**  - условия устойчивости сжатых стержней;  - формулу Эйлера и эмпирические формулы для расчета, критической силы и критических напряжений;  - категории стержней в зависимости от гибкости  **Содержание учебного материала** | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 2.8.1.  Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. | | | Занятие №37 | | | Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Напряжения при динамических нагрузках. 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. Определение устойчивости сжатых стержней. | | 2 |
| **Раздел 3. Детали машин** | | | | | | | | **38** |  |
| Тема 3.1.  Общие сведения о передачах | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - анализировать и классифицировать элементы механизмов и машин общего применения.  **знать:**  - классификацию машин по назначению;  - составляющие машины  **Содержание учебного материала** | | | | | | | **2** | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.1.1.  Расчет многоступенчатого привода | **В том числе практических занятий** | | | | | | | 2 |
| Занятие №38 | | | | | | ПЗ №10 Кинематический и динамический расчет привода. | 2 |
| Тема 3.2.  Фрикционные передачи | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - проектировать цилиндрические фрикционные передачи с выполнением расчетов на контактную прочность и износостойкость  **знать:**  - устройство и материалы фрикционных передач;  - формулы для кинематического и силового расчетов;  - причины выхода из строя и критерии работоспособности;  - формулу Герца для расчета контакта напряжений  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.2.1  Цилиндрическая фрикционная передача. | Занятие №39 | | | | | | Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Основные геометрические и кинематические соотношения. | 2 |
| Тема 3.2.2  Передачи с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы | Занятие №40 | | | | | | Передачи с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования. Основные сведения о расчете передачи на контактную прочность. | 2 |
| Тема 3.3.  Зубчатые передачи. | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - выполнять кинематические, геометрические, силовые расчеты;  - выполнять проектировочные и проверочные расчеты зубчатых передач  **знать:**  - устройство, принцип работы, классификацию и сравнительную оценку зубчатых передач;  - основные характеристики зубчатого зацепления;  - основные характеристики, геометрические, кинематические и силовые соотношения цилиндрических и конических зубчатых передач;  - усилие в зацеплении;  - основы расчета на контактную прочность и изгиб.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 6 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.3.1.  Общие сведения о зубчатых передачах. | Занятие №41 | | | | | Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. | | **2** |
| Тема 3.3.2.  Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. | Занятие №42 | | | | | Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство | | **2** |  |
| **В том числе практических занятий** | | | | | | | 2 |  |
| Занятие №43 | | | | | ПЗ №11 Расчет цилиндрической зубчатой передачи по контактной прочности и напряжениям изгиба. | | 2 |  |
| Тема 3.4.  Передача винт-гайка | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  -выполнить проектировочный расчет передачи, винт-гайка с трапецеидальным профилем резьбы  **знать:**  - критерии работоспособности;  -формулы для кинематического, геометрического и силового расчета передачи винт-гайка  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.4.1.  Винтовая передача. | Занятие №44 | | | | | | Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения Материалы винтовой пары. Силовые соотношения и КПД винтовой пары. Расчет передачи. Основные параметры и расчетные коэффициенты. | 2 |
| Тема 3.5.  Червячная передача | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  -выполнять проектировочный и проверочный расчеты червячной передачи  **знать:**  -принцип работы, устройство, геометрические и кинематические соотношения;  - принципы выхода из строя и критерии работоспособности;  - формулы для расчета сил, действующих в зацеплении;  - основы расчета на контактную прочность и изгиб  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.5.1.  Общие сведения о червячных передачах | Занятие №45 | | | | | | Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. | 2 |
| Тема 3.6.  Общие сведения о редукторах | **В результате изучения темы студент должен**  **знать:**  - классификацию редукторов  - конструкцию и принцип действия  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.6.1.  Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. | Занятие №46 | | | | | | Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Мотор-редукторы. Основные параметры редукторов. | 2 |
| Тема 3.7.  Ременные передачи | **В результате изучения темы студент должен**  **знать**:  - назначение, основные параметры, достоинства и недостатки ременных передач.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.7.1.  Общие сведения о ременных передачах; | Занятие №47 | | | | | | Общие сведения о ременных передачах; устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация ременных передач: типы приводных ремней и их материалы | 2 |
| Тема 3.8.  Цепные передачи | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - производить подбор приводных роликовых цепей и выполнять проверочный расчет  **знать:**  - основные параметры, кинематику и геометрию цепных передач;  - основы расчета на износостойкость шарниров  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.8.1.  Общие сведения о цепных передачах/ | Занятие №48 | | | | | | Общие сведения о цепных передачах; устройство, достоинства, недостатки, область применения, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Приводные цепи и звездочки. Краткие сведения о подборе цепей и их проверочном расчете | 2 |
| Тема 3.9.  Общие сведения о некоторых механизмах | **В результате изучения темы студент должен**  **знать**:  - назначение, кинематические схемы и особенности рычажных, кулачковых и других механизмов.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.9.1.  Плоские механизмы первого и второго рода/ | Занятие №49 | | | | | | Плоские механизмы первого и второго рода: рычажный, шарнирный четырехзвенник, кривошипно-ползунный, кулисный, мальтийский. Общие сведения, классификация, принцип работы, область применения. | 2 |
| Тема 3.10.  Валы и оси | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - составлять расчетную схему, выполнять расчеты прямых валов и осей на прочность и жесткость.  **знать**:  - расчетные формулы для проведения проектировочного и проверочного расчетов валов и осей.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.10.1.  Валы и оси. Назначение и классификация | Занятие №50 | | | | | | Валы и оси. Назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Основы расчета валов и осей на прочность и жесткость. Проверочный расчет на сопротивление усталости. Основы конструирования. | 2 |
| Тема 3.11.  Опоры валов и осей | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  -выполнить расчет по подбору подшипников качения  **знать:**  - виды подшипников  - способы конструирования подшипниковых узлов  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 4 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.11.1.  Общие сведения. Подшипники скольжения. | Занятие №51 | | | | | | Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. | 2 |
| Тема 3.11.2.  Общие сведения. Подшипники качения. | Занятие №52 | | | | | | Подшипники качения. Классификация, обозначение по ГОСТу. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазка и уплотнения.Особенности конструирования опор длинных и коротких валов. Понятие о фиксирующей и плавающей опоре. Установка подшипников враспор и врастяжку. Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов. | 2 |
| Тема 3.12.  Муфты | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь**:  - подбирать соединительные муфты оп заданному моменту и диаметру валов.  **знать**:  -назначение и конструкции основных типов муфт.  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.12.1.  Назначение и классификация муфт. | Занятие №53 | | | | | | Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Основы подбора стандартных и нормализованных муфт. | 2 |
| Тема 3.13.  Неразъемные соединения деталей | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - проводить расчет сварного шва  **знать:**  - виды соединений  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.13.1.  Соединения сварные, паяные, клеевые. | Занятие №54 | | | | | | Соединения сварные, паяные, клеевые. Сварные соединения: достоинства, недостатки, область применения. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения.  2. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Достоинства, недостатки область применения. Соединения с натягом. | 2 |
| Тема 3.14.  Разъемные соединения | **В результате изучения темы студент должен**  **уметь:**  - выполнять расчет резьбового соединения  **знать:**  - виды резьбовых соединений  - типы шпоночных соединений  **Содержание учебного материала** | | | | | | | 2 | ОК 01-07,  ОК 09-11,  ПК 1.1.-1.3.  ПК 2.1-2.3.  ПК 3.1.-3.5. |
| Тема 3.14.1.  Резьбовые соединения. | | Занятие №55 | | | | | Резьбовые соединения. Винтовая линия, винтовая поверхность и их образование. Основные типы резьб, их стандартизация, сравнительная характеристика и область применения, конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия. Способы стопорения резьбовых соединений. Основы расчета резьбовых соединений при постоянной нагрузки | **2** |
|  | | Занятие №56 | | | | | **Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет.** | **2** |  |
| **Всего:** | | | | | | | | **112** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Кабинет «Техническая механика», оснащенный

оборудованием:

- рабочее место преподавателя;

- рабочие места по количеству студентов;

- наглядные пособия (комплект плакатов по темам, схемы);

- модели изделий;

- модели передач;

- образцы деталей.

техническими средствами:

- компьютеры;

- мультимедийный проектор;

- экран.

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

Основные источники:

- Завистовский, В. Э. Техническая механика : учеб. пособие / В.Э. Завистовский. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107726-9. - Текст: электронный

- Сафонова, Г. Г. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-105533-5. - Текст: электронный.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. ГОСТ 2 105 – 95 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам
2. ГОСТ 8239 Двутавры стальные горячекатаные.
3. ГОСТ 8240 – 89 Швеллеры стальные горячекатаные.
4. ГОСТ 8509 – 93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные.
5. ГОСТ 23360-78. Соединения шпоночные с призматическими шпонками.
6. ГОСТ 2. 301-68. Таблицы перечня элементов.
7. ГОСТ 2.402-68; ГОСТ 2.403-75; ГОСТ 2.404-75; ГОСТ 2.405-75; ГОСТ .406-79 Условные изображения зубчатых колес на рабочих чертежах.
8. ГОСТ 2.315-68; ГОСТ 22032-76; ГОСТ 1491-80. Разъемные и неразъемные соединения.
9. ГОСТ 25.346-82. Допуски и посадки.
10. ГОСТ 2.311-68. Классификация резьбы

3.2.3 Интернет-ресурсы.

<http://www.ostemex.ru/>

<http://www.isopromat.ru/>

http://www.isopromat.ru/praktika

<http://www.isopromat.ru/studentam/reshenie-zadach-online>

http://cherch.ru/ponyatie\_o\_technicheskoy\_mechanike/

3.3 Реализация учебной дисциплины.

Учебная дисциплина ОП.02 Техническая механика реализуется путем непосредственного взаимодействия педагогического работника со студентом и/или с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Реализация учебной дисциплины ОП02 Техническая механика с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может осуществляться на 100%, в полном объеме.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты обучения | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
| Знания:  Знание основ технической механики | Демонстрирует уверенное владение основами технической механики | Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов  практических занятий,  Тестирование, Контрольные работы,  Экзамен |
| Знание видов механизмов, их кинематических и динамических  характеристик | Перечисляет виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики |
| Знание методики расчёта элементов конструкций на прочность,  жёсткость и устойчивость при различных видах деформации | Демонстрирует знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций |
| Знание основ расчётов механических передач и простейших  сборочных единиц общего назначения | Владеет расчетами механических передач и простейших  сборочных единиц общего назначения |
| Умения:  Производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц | Производит расчеты механических передачи простейших  сборочных единиц общего назначения | Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов  практических занятий,  Тестирование,  Экзамен |
| Умение читать кинематические схемы | Использует кинематические схемы |
| Умение определять напряжения в конструкционных элементах | Производит расчет напряжения конструкционных элементах |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты обучения | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
| Знания:  Режимы движения жидкости;  Гидравлический и аэродинамический расчет воздуховодов;  Виды и характеристики насосов и вентиляторов;  Способы теплопередачи и теплообмена. | Показывает высокий уровень знания основных понятий, принципов и законов в области гидравлики, теплотехники и аэродинамики систем вентиляции и кондиционирования;  Перечисляет виды и характеристики вентиляторов: | Экспертная оценка выполнения практических работ №  3,№4,№13 лабораторных работ № 1-5  Экспертная оценка решений задач по теме 2.1  Экспертная оценка демонстрации сообщений по теме 1.1  Экспертная оценка демонстрации презентации по теме  2.6  Защита практических и лабораторных работ  Тестирование по темам:1.2; 2.3;2.4.2;2.5.5; |
| Умения:  Определять параметры при гидравлическом расчете воздуховодов; | Производит гидравлический расчет параметров воздуховодов с помощью специализированных программ; | Экспертная оценка выполнения практических работ №  9-13 лабораторных работ № 6-8  Экспертная оценка решений задач по теме 4.4  Экспертная оценка демонстрации презентации по теме  4.5  Тестирование по темам:  3.1.3;4.1.2;4.4  Экспертная оценка выполнения схем по теме 3.3  Экспертная оценка результатов учебной деятельности в на занятии |
| Определять характеристики вентиляторов; | Подбирает вентиляционное оборудование согласно заданию;  Точно дает характеристики системам и оборудованию;  Проверяет мощность электродвигателя. |
| Производить аэродинамический расчет воздуховодов. | Производит аэродинамический расчет воздуховодов, дает им характеристики |

**5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ООП**

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) с целью обновления умений, знаний в рамках специальности.

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 студентов, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины. [↑](#footnote-ref-2)