Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

для студентов специальности:

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

Красноярск, 2021

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Клачкова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии

преподавателей профессионального

цикла технического профиля

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.В. Харитонова

АВТОР: Ушкалова Г.В. , преподаватель КГБПОУ «ККРИТ»

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **ПАСПОРТ Рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **8** |
| **условия реализации Рабочей программы учебной дисциплины** | **19** |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | **22** |

**1 паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Программа учебной дисциплины является обязательной частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, укрупненная группа 15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в программах профессиональной подготовки по профессиям технических специальностей.

**1.2** **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы** **подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина «Техническая механика» относится к общепрофессиональному учебному циклу основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15.

Учебная дисциплина «Техническая механика» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

**1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» обучающийся должен

уметь:

− анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;

− применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;

− выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;

− определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;

− выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

− проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;

− читать кинематические схемы;

− использовать справочную и нормативную документацию/

В результате освоения учебной 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;

− методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;

− методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;

− основы проектирования деталей и сборочных единиц;

− основы конструирования.

Результатом освоения программы дисциплины является овладение

обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.2 | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей. |
| ПК 1.4 | Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.5 | Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.6 | Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК 1.7 | Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК 1.9 | Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса |
| ПК 2.2 | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий. |
| ПК 2.4 | Осуществлять выполнение расчетов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 2.5 | Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК 2.7 | Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 2.9 | Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса. |
| ПК 3.1 | Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения |
| ПК 4.1 | Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения. |
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 4. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 5. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 9. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | **132** |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | **104** |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 70 |
| лабораторные работы (если предусмотрено) | - |
| практические занятия (если предусмотрено) | 26 |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| контрольная работа | - |
| консультация | 8 |
| **Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1)** | **10** |
| **Промежуточная аттестация [[2]](#footnote-2)** | **экзамен** |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности**  **обучающихся** | **Объем**  **часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент**  **программы** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Основы теоретической механики** | | **36** |  |
| Тема 1.1.  Основные понятия и аксиомы статики.  Плоская система сходящихся сил | Содержание учебного материала | 10 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов. |
| 2. 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. |
| 3. 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. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 3 |
| 1. Практическое занятие: Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил | 2 |
| 2. Практическое занятие: Определение направления и величины реакций связей | 1 |
| Тема 1.2.  Пара сил.  Плоская система произвольно расположенных сил | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. |
| 2. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. |
| 3. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. |
| 4. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы |
| 5. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления. |  |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |
| 1. Практическое занятие: Определение опорных реакций двухопорных балок. | 1 |
| 2. Практическое занятие: Определение опорных реакций консольных балок. | 1 |
| Тема 1.3.  Пространственная  система сил | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1.Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. |
| 2. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. |
| 3. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 1 |
| 1. Практическое занятие: Определение опорных реакций пространственно нагруженного вала. | 1 |
| Тема 1.4.  Центр параллельных сил. Центр тяжести | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. |
| 2. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур |
| 3. Определение центра тяжести составных плоских фигур. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |
| 1. Практическое занятие: Определение центра тяжести составных плоских фигур. | 2 |
| Тема 1.5.  Основные понятия кинематики.  Простейшие движения точек и твердого тела | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение». |
| 2. Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения. |
| 3. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |
| 1. Практическое занятие: Кинематический и силовой расчет передачи | 2 |
| Тема 1.6. Сложное движение точек и твердого тела | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема о сложения скоростей. |
| 2. Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. |
| 3. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
| Тема 1.7.  Аксиомы динамики | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. |
| 2. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
| Тема 1.8.  Силы инерции при различных видах движения | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. |
| 2. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин |
| 3. Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. |
| 4. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |
| 1. Практическое занятие: Определение движущей силы с учетом силы трения и силы инерции | 2 |
| Тема 1.9.  Основные законы динамики | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки |
| 2.Теорема о кинетической энергии точки. |
| 3. Основные уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела: формулы для расчета моментов инерции некоторых однородных твердых тел. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
|  |  |
| **Раздел 2.Сопротивление материалов** | | **30** |  |
| Тема 2.1.  Растяжение и сжатие материалов | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное. |
| 2. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. |
| 3. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. |
| 4. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |
| 1. Практическое занятие: Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. | 1 |
| 2. Практическое занятие: Расчет на прочность при растяжении и сжатии. | 1 |
| Тема 2.2.  Практические расчеты на срез и смятие | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. |
| 2. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 1 |
| 1. Практическое занятие: Выполнение расчетов на срез и смятие | 1 |
| Тема 2.3.  Кручение. Чистый сдвиг | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. |
| 2. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. |
| 3. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 1 |
| 1. Практическое занятие: Расчеты вала на прочность и жесткость при кручении | 1 |
| Тема 2.4.  Геометрические характеристики плоских сечений | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. |
| 2. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца |
| 3. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
|  | - |
| Тема 2.5.  Поперечный изгиб | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. |
| 2. 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. |
| 3. Касательные напряжения при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 1 |
| 1. Практическое занятие: Расчет на прочность при поперечном изгибе 2. Практическое занятие: Расчет на прочность и жесткость при кручении и жесткости | 1  1 |
| Тема 2.6.  Сложное сопротивление | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Гипотезы прочности. Назначение гипотез прочности. |
| 2. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние |
| 3. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. |
| 4. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. Изгиб и кручение |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 1 |
| 1. Практическое занятие: Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. | 1 |
| Тема 2.7.  Напряжения, переменные во времени | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. |
| 2. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |  |
| Тема 2.8.  Прочность при динамических нагрузках | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент. |
| 2. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. |
| 3. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
| **Раздел 3. Детали машин** | | **32** |  |
| Тема 3.1.  Соединения деталей машин | Содержание учебного материала | 8 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования. |
| 2. Общие сведения о передачах. Назначение передач, их классификация по принципу действия. Передаточное отношение, передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода. |
| 3. Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении. |
| 4. Общие сведения о клеевых и паяных соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |
| 1. Практическое занятие: Расчет многоступенчатого привода 2. Практическое занятие: Подбор шпонки, проверка на прочность | 1  1 |
| Тема 3.2.  Фрикционные передачи и вариаторы | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. |
| 2. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности |
| 3.Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа. Область применения, определение диапазона регулирования. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
| Тема 3.3.  Ременные передачи | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. |
| 2. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |  |
| Тема 3.4.  Зубчатые передачи | Содержание учебного материала | 8 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. |
| 2. Изготовление зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. |
| 3. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. |
| 4. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 3 |
| 1. Практическое занятие: Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора 2. Практическое занятие: Расчет зубчатого колеса | 2  1 |
| Тема 3.5.  Червячная передача.  Передача винт-гайка | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. |
| 2. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. |
| 3. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
| Тема 3.6.  Валы и оси. Опоры валов и осей | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Валы и оси.Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость |
| 2. Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнение. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | 2 |  |
| 1. Практическое занятие: Подбор и расчет подшипников качения 2. Практическое занятие: Расчет вала | 1  1 |  |
| Тема 3.7.  Муфты | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05.  ОК 09. ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9,  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9,  ПК 3.1,  ПК 4.1 |
| 1. Муфты. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. |
| 2. Подбор стандартных и нормализованных муфт. |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ: | - |
| **Промежуточная аттестация** | | **экзамен** |  |
|  | **Всего:** | **96** |  |

1. **условия реализации программы дисциплины**

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета технической механики.

Оборудование кабинета и рабочих мест кабинета техническая механика:

− рабочие места по количеству обучающихся;

− рабочее место преподавателя;

− классная и интерактивная доска;

− учебно-методический комплекс;

− макеты, оборудование, стенды для проведения лабораторных и практических работ;

− резиновые коврики;

Технические средства: мультимедиапроектор, компьютер, принтер.

# **3.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Аркуша, А. И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: учебник / А. И. Аркуша. − 9-е изд. − М.: URSS, 2016.
2. Вереина, Л.И. Техническая механика. – М.: ИЦ Академия, 2017. – 224 с.
3. Куклин Н. Г. Детали машин: учебник / Н. Г. Куклин, Г. С. Куклина, В. К. Житков. − 9-е изд., перераб. и доп. − М. : КУРС: ИНФРА-М, 2017.
4. Сафонова, Г.Г., Артюховская, Т.Ю., Ермаков, Д.А. Техническая механика: Учебник. – М.:ИНФРА-М, 2017. – 320с.
5. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2017. – 429с.
6. Хруничева, Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность:

учебное пособие.− М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М., 2016 – 224 с.

Дополнительная литература:

1. Аркуша, А.И. Руководство и решение задач по теоретической

механике. – М: Высшая школа, 2002 – 354 с.;

1. Боброва, С. В. Нестандартные уроки. Физика. Волгоград, 2003. –

23 с.

3. Винокуров, А.И. Сборник задач по сопротивлению материалов – М., Высшая школа, 1990. – 383 с.

4. Дубейковский, Е.Н. и др. Сопротивление материалов. – М: Высшая школа, 1985 – 191 с.

5. Дягилев, Ф.М. Из истории физики и жизни ее творцов. М. 1986 – 156 с.

6. Ицкович, Г.М. Методика преподавания сопротивления материалов в техникумах.− М., Высшая школа, 1990. − 223 с.

7. Карякин, Н. И., Быстров, К. Н., Киреев, П. С. Краткий справочник по физике, М, 1969 – 123 с.;

8. Лихачев, К.К., Сухова, Н.А., Сборник задач по курсу "Сопротивлению материалов". − М., Машиностроение, 1980. – 223 с.

9. Ланге, В.Н. Физические парадоксы и софизмы.− М.,1978. – 78 с.

10.Остяков, Ю.А. Курсовое проектирование деталей конкурентоспособных машин. – М.: Высшая школа, 2005. – 223с.

11. Остяков, Ю.А. О целесообразности расчета надежности редуктора в курсе «Детали машин» студентам МТКМ. Труды РГТУ (МАТИ), 1998 – 25с.

12. Олофинский, В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий, М., Форум-Инфра – М, 2002 – 131 с.

13. Перельман, Я.И. Занимательная физика, книга 1.− М.,1983. – 221 с.

14. Перельман, Я.И.Занимательная физика, книга 2.− М., 1983. – 269 с.

15. Ряховский, О.А., Клыпин, А.В. Детали машин. М., Дрофа, 2002 – 284 с.

16. Сетков, В.И. Сборник задач для расчетно-графических работ по технической механике М., Стройиздат, 1989 – 223 с.

17. Скойбеда, А.Т. и др. Прикладная механика. – Минск: Высшая школа, 1997. – 521 с.

18. Шейнблит, А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие.− Калининград: Янтар.сказ, 2004. – 454 с.

19. Фролов, М.И. Детали машин. – М: Высшая школа, 1990. – 352 с.

20.Эрдеди, А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов – М: Высшая школа, 2007. – 317 с.;

23. Эрдеди, А.А. Детали машин – М: Высшая школа, 2002. – 288 с.

Электронные учебники:

1. Сопротивление материалов (с примерами решения задач): учебное пособие / Н.М. Атаров под ред., Г.С. Варданян, А.А. Горшков, А.Н. Леонтьев. – М.: КноРус, 2017. (электронный учебник ЭБС).

2. Сопротивление материалов: учебное пособие / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – М.: КноРус, 2017. − 160 с. − Для бакалавров. −ISBN 978-5-406-01775-3. (электронный учебник ЭБС).

3. Теоретическая механика: учебное пособие / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди.− М. : КноРус, 2017. −208 с. − Для бакалавров.−ISBN 978-5-406-05956. (электронный учебник ЭБС).

Интернет-ресурсы:

1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.edu.ru/](http://www.edu./)

2. Основы технической механики – Режим доступа http://www.ostemex.ru/

ww.detalmach.ru.

<http://izmer-tech.ru>.

Обучающие компьютерные программы

1. Курс физики Л.Я. Боревский.
2. Шпаргалки по физике.
3. Физикон «Открытая физики».
4. Физика. Механика (370 уроков).
5. 1 С: Репетитор. Физика.
6. Детали машин на базе Компас – 3Д.
7. АСК 1.0. Электронный справочник по сопротивлению материалов.
8. Жизнь Замечательных людей. Ученые;
9. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали (с выставление оценки и рейтинга). Тест.
10. «100 вопросов о концентрации напряжений. Кокшаров» (теория и задачи).
11. «100 вопросов по сопротивлению материалов. Зырянов (теория и задачи).
    1. **Общие требования к организации образовательного процесса**

Теоретическую часть учебной дисциплины и практические занятия проводятся в учебной аудитории, лаборатории и учебных мастерских.

**3.4 Обучение с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Изучение дисциплины ОП.02 Техническая механика возможно с применением элементов электронного обучения и ДОТ. Электронный учебно-методический комплекс данной дисциплины разработан и размещен на платформе Академиа-Медиа по ссылке: <https://eln.ktps24.ru/shellserver?id=3244&module_id=946552#946552>,

**Discord** <https://discord.gg/hWDHWvx>

**3.5 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочника, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**4 Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

# **Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| − знать основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;  − знать методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;  − знать методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;  − знать методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;  − знать основы проектирования деталей и сборочных единиц;  − знать основы конструирования;  − уметь анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;  − уметь применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;  − уметь выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;  − уметь определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;  − уметь выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;  − уметь проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;  − уметь читать кинематические схемы;  − уметь использовать справочную и нормативную документацию. | − производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц;  − читать кинематические схемы;  − определяет напряжения в конструкционных элементах;  − предъявляет знания основ теоретической механики, видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики;  − выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  − выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения | Оценка результатов выполнения:  − тестирования,  − практической работы,  − контрольной работы |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.9;  ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.7, ПК 2.9;  ПК 3.1;  ПК 4.1 | − умение производить расчеты механических передач и простых сборочных единиц;  − умение читать кинематические схемы;  − умение определять напряжения в конструкционных элементах;  − умение выполнять расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения. | ‒ мониторинг и рейтинг выполнения заданий прикладного характера во время учебных занятий, при прохождении практик |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | ‒ знание актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;  ‒ знание основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  ‒ владение алгоритмом выполнения работ в профессиональной и смежных областях | ‒наблюдение;  ‒ мониторинг |
| ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | ‒ знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  ‒ владение приемами структурирования информации;  ‒ знание формата оформления результатов поиска информации | ‒ наблюдение за навыками работы в глобальных и локальных информационных сетях;  ‒ подготовка докладов,  рецензий,  презентаций;  ‒ использование электронных источников |
| ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | ‒ умение организовывать работу коллектива, команды;  ‒ умение взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  ‒ знание основ проектной деятельности | ‒ наблюдение за ролью обучающихся в группе во время обучения и при прохождении практик |
| ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | ‒ умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;  ‒ знание правил оформления документов и построения устных сообщений;  ‒ проявление толерантности в коллективе | ‒ наблюдение за ролью обучающихся в группе;  ‒ выполнение письменных работ;  ‒ анализ выступлений |
| ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | ‒ умение применять средства ИКТ для решения профессиональных задач;  ‒ умение использовать современное программное обеспечение;  ‒ умение оформлять результаты самостоятельной работы с использованием ИКТ | ‒ наблюдение за навыками работы в глобальных и локальных информационных сетях при подготовке к занятиям |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке | ‒ умение понимать смысл произнесенных высказываний на известные темы, понимать тексты на базовые профессиональные темы;  ‒ умение участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  ‒ умение строить простые высказывания о себе и своей профессиональной деятельности | ‒ наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:  оценка процесса,  оценка результатов. |

1. Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса). [↑](#footnote-ref-1)
2. Проводится в форме экзамена [↑](#footnote-ref-2)