# ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ №54

**рабочая ПРОГРАММа**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ **220703** **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Москва

2013

ОДОБРЕНА Разработана на основе Федерального

Предметной (цикловой) государственного образовательного

комиссией автоматизации стандарта по специальности среднего

профессионального образования

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 220703 «Автоматизация технологических

процессов и производств»

от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г.

Председатель предметной (цикло- Заместитель директора по УМР

вой) комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_К.Ю. Юхин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Базрова И.Г.

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_\_г.

Составитель:

М.В.Галкина, преподаватель специальных дисциплин ГБОУ СПО Колледж связи № 54

Рецензент:

# **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

|  |
| --- |
| 1.Паспорт рабочей программы учебной дисциплины………..…………...............4 |
| 2.Структура и содержание учебной дисциплины….……………………..……….7 |
| 3.Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины.…….……….13 |
| 4.Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.……………..14 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ дИСЦИПЛИНЫ Техническая механика**

**1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 220703 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам, 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина. Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

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.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.

ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов.

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

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

- проводить расчеты при проверке на прочность механических систем;

- рассчитывать параметры электрических и элементов механических систем;

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

- общие понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности;

- типовые детали машин и механизмов и способы их соединения;

- основные понятия и аксиомы статики, кинематики и динамики.

**1.4. Использование часов вариативной части ОПОП**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дополнительные знания, умения** | **№, наименование темы** | **Количество часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1 | использовать полученные знания в профессиональной деятельности | Тема 1.1 Статика | 4 | Применение знаний законов статики в автоматизации производства |
| 2 | умение производить расчет относительных скоростей движения тел | Тема 1.2. Кинематика | 6 | Применение умений определения траекторий движения и относительных скоростей составных частей механизмов в автоматизации производства |
| 3 | использовать полученные знания законов динамики в профессиональной деятельности | Тема 1.3. Динамика | 5 | Применение знаний законов динамики в профессиональной деятельности |
| 4 | использовать полученные знания при расчете прочностных характеристик материалов | Тема 2.1  Основные положения гипотезы и допущения сопротивления материалов | 2 | Использование полученных знаний при выборе материалов для изготовления конструкций |
| 5 | использовать полученные знания при расчете геометрических параметров элементов конструкций | Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций | 10 | Использование полученных знаний при проектировании различных элементов конструкций |
| 6 | Тема 2.3 Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней | 4 |
| 7 | знание особенностей расчета и условий эксплуатации различных механических передач | Тема 3.1  Механические передачи | 4 | Использование полученных знаний при проектировании несложных механизмов и мехатронных систем |
| 8 | знание особенностей геометрических параметров деталей машин | Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин | 7 |
| 9 | знание особенностей различных соединений деталей машин и механизмов | Тема 3.3  Виды соединений деталей машин | 3 |

**1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины :**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1**35** часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **90** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **45** часа.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем**  **часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **135** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **90** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | 12 |
| практические занятия | 18 |
| контрольные работы | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **45** |
| в том числе: |  |
| работа с учебником | 10 |
| решение задач | 12 |
| выполнение расчетно- графических работ | 10 |
| работа со справочной литературой | 8 |
| работа над рефератами | 5 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | |

# **2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины** Техническая механика

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем**  **часов** | **Уровень**  **усвоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** | Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса. | **2** | **1** |
| **Раздел 1.**  Теоретическая механика |  | **48** |  |
| **Тема 1.1**  Статика | **Содержание учебного материала** Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей.  Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси.  Пара сил и момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.  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.  Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная сис­тема сходящихся сил, ее равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.  Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая, вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур. | 6 | 2 |
| **Практические занятия**1 Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил2Определение центра тяжести плоских фигур | 4 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся 1** 1.1.Выполнение расчетно-графической работы «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил»,1.2.Решение задач на нахождение центра тяжести. 1.3.Работа с учебником по темам «Пара сил, момент сил относительно точки» | 5 |
| **Тема 1.2**  Кинематика | **Содержание учебного материала** Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Анализ частных случаев движения точки. Кинематические графики.  Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела.  Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений.  Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгно­венный центр скоростей, способы его определения. Определе­ние абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений. | 8 | 2 |
| **Практическое занятие**3 Простейшее движение твердого тела | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся 2**2. 1.Решение задач по теме «Виды движения твердого тела»,2.2 Работа с учебником по темам «Абсолютное и переносное движение точки», «Плоскопараллельное движение» | 3 |
| **Тема 1.3**  **Динамика** | **Содержание учебного материала** Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материаль­ной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия.  Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инер­ции при прямолинейном и криволинейном движениях. Прин­цип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Трение. Работа и мощность. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении. Работа равнодействующей силы. Работа переменной силы на криволинейном пути. Мощность. Работа и мощность при вра­щательном движении. КПД.  Общие теоремы динамики.  В том числе контрольная работа по разделу 1 | 10 | 2 |
| **Лабораторная работа** 1Проверка законов трения | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся 3** 3.1.Выполнение расчетно-графической работы«Общие теоремы динамики»,3.2 Решение задач по теме «Работа и мощность»,3.3.Подготовка к лабораторной работе, подготовка к контрольной работе. | 8 |
| **Раздел 2**  Сопротивление материалов |  | **44** |  |
| **Тема 2.1**  **Основные положения гипотезы и допущения** | **Содержание учебного материала** 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. | 4 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся 4** 4.1**.**Работа с учебником по теме « Метод сечений» | 2 |  |
| **Тема 2.2**  **Основные виды деформаций элементов конструкций** | **Содержание учебного материала** 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.  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. Статически неопределимые системы.  Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные форму­лы, условие прочности.  Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.  Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные централь­ные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Опреде­ление главных центральных моментов инерции составных сече­ний, имеющих ось симметрии.  Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внут­ренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих мо­ментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основ­ные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закру­чивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Ра­циональное расположение колес на валу.  Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпю­ры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные на­пряжения 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  Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. | 10 | 2 |
| **Практические занятия**4 Расчет на прочность и жесткость при кручении5Расчет на прочность при изгибе | 4 |  |
| **Лабораторные работы** 2 Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали3 Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся 42 меническая механика5** 5.1. Выполнение конспекта по теме », «Определение статических моментов сечений». 5.2.Выполнение расчетно-графической работы: « Определение статических моментов плоских сечений», | 6 |  |
| **Тема 2.3 Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней** | **Содержание учебного материала** Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчетах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент.  Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней, в том числе – обязательная контрольная работа | 6 | 2 |
| **Практическое занятие**  6 Расчет на устойчивость сжатых стержней | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся 6**  6.1.Решение задач по темам: «Расчеты на прочность при кручении», «Сочетание основных деформаций» | 6 |
| **Раздел 3**  **Детали машин** |  | **41** |  |
| **Тема 3.1**  **Механические передачи** | **Содержание учебного материала** Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования.  Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.  Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности.  Червячные передачи. Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчетов червячных передач.  Передачи с гибкой связью. Детали передач. Основные геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчеты передач | 6 | 2 |
| Практическое занятие7 Расчет геометрических параметров зубчатого колеса | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся7** 7.1.Решение задач по темам «Определение основных геометрических параметров зубчатых колес», « Основные параметры механических передач» | 6 |
| **Тема 3.2**  **Сведения о механизмах и деталях машин** | **Содержание учебного материала** Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов.  Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчет элементов конструкции валов и осей.  Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности.  Подшипники качения. Классификация, обозначение, основные конструкции критерии работоспособности.  Муфты. Назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов | 4 | 2 |
| Практическое занятие  8 Расчет элементов конструкции валов и осей. | 2 |  |
| Лабораторные работы  4 Изучение конструкции зубчатого редуктора  5 Изучение конструкции конического редуктора  6 Изучение конструкции подшипников качения | 6 |
| **Самостоятельная работа обучающихся 8**  8.1**.** Выполнение рефератов на темы: «Механические передачи»; «Виды механизмов»;  8.2. Выполнение расчетно-графической работы «Проектировочный и проверочный расчет элементов конструкции вала» | 6 |
| **Тема 3.3**  **Виды соединений деталей машин** | **Содержание учебного материала** Виды неразъемных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчеты неразъемных соединений.  Виды разъемных соединений. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений.  в том числеконтрольная работа по разделу 3 | 4 | 2 |
| **Практическое занятие**  9 Расчет параметров соединений деталей машин | 2 |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся 9**  9.1.Решение задач по теме «Расчет параметров соединений деталей машин» | 3 |
| **Всего:**  **Аудиторная учебная нагрузка**  **Самостоятельная работа** | | **135**  **90**  **45** |  |

# **3. условия реализации рабочей программы учебной дисциплины**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории технической механики

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

* рабочие места на обучающихся – 25-30;
* рабочее место преподавателя.

**Технические средства обучения:**

* компьютер с лицензионным программным обеспечением, устройством для вывода информации на экран (интерактивная доска или мультипроектор).
* комплект демонстрационных материалов «Техническая механика»;
* универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение (типа ZDMU-30);
* макеты механических передач, разъемных и неразъемных соединений;

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Основные источники:**

1. Аркуша А.И. Техническая механика: теоретическая механика и сопротивление материалов,- М.: Высшая школа, 2008.
2. Гулиа Н.В и др. Детали машин,- М.: Академия, 2008.
3. Олофинская В.П. Курс лекций «Детали машин», - М.: ФОРУМ, 2008.
4. Олофинская В.П. Курс лекций «Техническая механика», - М.: ФОРУМ, 2011.
5. Сетков В.И. Сборник задач по технической механике,- М.: Академия, 2009.
6. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А Теоретическая механика. Сопротивление материалов,- М.: Академия, 2010.
7. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин, - М.: Академия, 2010.

**Дополнительные источники:**

1. Алешкевич В.А. Механика, - М.: Академия, 2006.

2. Вереина Л.И., Краснов М.М., Техническая механика, - М.: Академия, 2008.

3. Вышинский Н.В. Техническая механика. Учебное пособие. Минск, ИВЦ Минфина, 2006.

**Электронные учебники:**

1.Интерактивный учебник. Сафонова Г.Г., Артюховская Т.Ю., Ермаков Д.А., «Техническая механика»,- М.: ИНФА-М с, 2009.

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.fcior.edu.ru>
2. <http://www.twirpx.com/files/machinery/termech> Теоретическая механика: лекции, задачи, контрольные работы.

# **4. Контроль и оценка результатов освоения**

# **Дисциплины**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Коды формируемых профессиональных и общих компетенций** | **Формы и методы контроля**  **и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** | | |
| проводить расчеты при проверке на прочность механических систем; | ПК1.1; ПК3.2 – 3.3  ОК1 - 10 | Наблюдение и оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите лабораторных работ  №№1-6, практических работ №№1-9, при работе со справочной и технической литературой, выполнении самостоятельных расчетно-графических работ. |
| рассчитывать параметры электрических и элементов механических систем; |
| **Знания:** | | |
| общих понятий технической механики в приложении к профессиональной деятельности; |  | Оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, устных и письменных ответов, тестирования, контрольных работ и др. видов текущего контроля |
| типовых деталей машин и механизмов и способы их соединения; |
| основных понятий и аксиом статики, кинематики и динамики |