

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Самарский машиностроительный колледж»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела развития персонала
должность

ООО «Завод приборных подшипников»
именование организации

С.В.Роголев
подпись Ф.И.О.

20/8 г.



УТВЕРЖДЕНО:

Зам.директора по УР

Е.Г.Лебедева Е.Г.Лебедева

« 31 » 08 20/8 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Номер регистрации 157/мн/18

Самара, 20/8

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС СПО) среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденной приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016 № 1550 и примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) регистрационный номер 15.02.10-170828 дата регистрации в реестре 28.08.2017 г.

Разработчики:

Чугункова Т.Б., преподаватель ГБПОУ СМК

Ф.И.О., должность

Ф.И.О., должность

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией (ПЦК)

смет 09.01.03, 15.01.07, 15.02.10
15.02.14

(название комиссии)

Председатель ПЦК

Сутяев Н.В.

Подпись

Ф.И.О.

Протокол № 1 от « 31 » 08 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ	13

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.2	Разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; Обнаруживать неисправности мехатронных систем	классификацию и виды отказов оборудования; Понятие, цель и функции технической диагностики; Понятие, цель и виды технического обслуживания; Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем
ПК 2.3	Применять технологические процессы восстановления деталей	Технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем
ПК 4.2	Синтезировать кинематическую модель мобильного робота; Синтезировать математическую модель мобильного робота	
ПК 4.3	Синтезировать динамическую модель мобильных роботов	
ПК 5.2	Применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота	Изготовление структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	64
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
Всего во взаимодействии с преподавателем	64
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные занятия	6
практические занятия	24
индивидуальный проект <i>(если предусмотрено)</i>	
консультации	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

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
Введение	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3
	Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса.		
Раздел 1. Теоретическая механика		26	
Тема 1.1. Статика. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил.	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3
	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 равновесия системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси.		
	Практическое занятие 1 «Определение усилий в стержнях»	4	
Тема 1.2. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3
	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.		
	Практическое занятие 2 «Определение реакций двухопорной балки»	4	ПК 2.3
	Практическое занятие 3 «Определение реакций консольной балки»	4	ПК 2.3
Тема 1.3. Пространственная система сил.	Контрольная работа 1	2	ПК 2.3
	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3
	Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие.		

Центр тяжести	Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.		
	Лабораторное занятие 1 «Определение центра тяжести плоских фигур»	2	ПК 2.3
Тема 1.4. Кинематика	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.2, ПК 4.3
	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. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого 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.		
Тема 1.5. Динамика	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 2.2
	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. Коэффициент полезного действия. Общие теоремы динамики.		
Раздел 2. Сопротивление материалов		20	
Тема 2.1.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК

<p>Основные положения, гипотезы и допущения. Основные виды деформаций элементов конструкций</p>	<p>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. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Условие прочности, расчёты на прочность. Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Смятие: условности расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.</p>		5.2
	<p>Практическое занятие 4 «Построение эпюр N и δ»</p>	4	ПК 2.2, ПК 2.3
	<p>Практическое занятие 5 «Построение эпюр. Определение $\Delta l_{\text{общ}}$»</p>	4	ПК 2.2, ПК 2.3
	<p>Контрольная работа 2</p>	2	ПК 2.2, ПК 2.3
<p>Тема 2.2. Статические моменты сечений. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Основные понятия, определения и классификация видов изгиба.</p>	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>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. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Основные понятия, определения и 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. Расчёт бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.</p>	2	ПК 2.2, ПК 2.3
	<p>Практическое занятие 6 «Построение эпюр M_K»</p>	2	ПК 2.2, ПК 2.3

	Практическое занятие 7 «Построение эпюр M_y и M_x»	2	
Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 2.2, ПК 4.2
	Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчивость сжатых стержней.		
Раздел 3. Детали машин		14	
Тема 3.1. Механические передачи. Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Червячные передачи. Передачи с гибкой связью. Ременные, цепные передачи.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.3, ПК 5.2
	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 расчёта 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 расчётов червячных передач. Передачи с гибкой связью. Детали передач. Основные геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчёты передач. Ременные, цепные передачи.		
	Лабораторное занятие 2 «Построение эвольвентных профилей зубчатого колеса»	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.3, ПК 5.2
	Лабораторное занятие 3 «Определение параметров зубчатого колеса»	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.3, ПК 5.2
Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин. Общие сведения о редукторах. Валы и оси, их назначение и классификация.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2
	Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов. Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.		

Тема 3.3. Опоры валов и осей. Подшипники качения.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2</i>
	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности.		
Тема 3.4. Муфты: назначение и классификация.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2</i>
	Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.		
Тема 3.5. Виды соединений деталей машин	<i>Содержание учебного материала</i>	2	<i>ПК 2.2, ПК 5.2</i>
	Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений. Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчёт соединений.		
<i>Зачетное занятие</i>		2	
<i>Всего:</i>		64	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: *кабинет «Техническая механика».*

Оборудование кабинета «Техническая механика»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий, демонстрационных материалов «Техническая механика»;
- макеты механических передач, разъёмных и неразъёмных соединений.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение

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

Основные источники

1. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Техническая механика. – М.: Академия, 2015.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М.. Техническая механика. — М.: Академия, 2013.
3. Олофинская В.П. Сборник тестовых заданий по технической механике. — М.: Форум-Инфа-М, 2014.

Перечень Интернет-ресурсов

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
умение разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;	Результативная разработка мероприятий по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение обнаруживать неисправности мехатронных систем;	Своевременное установление неисправности мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ

умение применять технологические процессы восстановления деталей;	Точность и скорость применения технологических процессов восстановления деталей	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение синтезировать кинематическую модель мобильного робота;	Правильность синтеза кинематической модели мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение синтезировать математическую модель мобильного робота;	Правильность синтеза математической модели мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение синтезировать динамическую модель мобильных роботов;	Правильность синтеза динамической модели мобильных роботов	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота	Скорость и техничность применения навыков по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание классификации и видов отказов оборудования;	Выбор технологии решения профессиональных задач с учетом классификации и видов отказов оборудования	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание понятия, цели и функций технической диагностики;	Использование при работе понятия, цели и функций технической диагностики	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание понятия, цели и видов технического обслуживания;	Использование при работе понятия, цели и видов технического обслуживания	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание физических принципов работы, конструкцию, технических характеристик, областей применения, правил эксплуатации оборудования мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом физических принципов работы, конструкцию, технических	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

	характеристик, областей применения, правил эксплуатации оборудования мехатронных систем	
знание технологических процессов ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом технологических процессов ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание процесса изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции.	Соблюдение принципов процесса изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК)	Технология формирования
ПК 2.2Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.	При выполнении практических работ диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.
ПК 2.3Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	На практических работах производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК 4.2Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием	Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов на занятиях
ПК 4.3Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием	Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов
ПК 5.2Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией	Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ
И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1. Аксиомы статики	круглый стол	ПК 2.3
2. Основы кинематики	коллоквиум	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.2, ПК 4.3
3. Основы динамики	дискуссия	ПК 2.2, ПК 2.3
4. Сопротивление материалов	деловая и ролевая игра	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2
5. Классификация изгибов	мозговой штурм	ПК 2.2, ПК 2.3

Лист актуализации

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика