

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.» в г. Петровске

 УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Безшапошникова
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
ОП.04 «Техническая механика»

специальности
15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
обще профессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2022 года, протокол № 13

Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016г № 1506 (ред.17.12.2020 г.)

Разработчик: Горбунова Е.Н. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Буттаев О.М. - преподаватель высшей квалификационной категории профессионально-педагогического колледжа ФГБОУ ВО "СГТУ имени Гагарина Ю.А."

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 «Техническая механика»

Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» базовой подготовки.

Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Техническая механика» относится к профессиональному учебному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

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

- 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;
- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;
- изготовление структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции

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

- разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;
- обнаруживать неисправности мехатронных систем
- применять технологические процессы восстановления деталей
- синтезировать кинематическую модель мобильного робота;
- синтезировать математическую модель мобильного робота
- синтезировать динамическую модель мобильных роботов
- применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	108
в том числе	
теоретическое обучение	50
практические занятия	38
лабораторные работы	8
самостоятельная работа	4
консультации	2
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по дисциплинам «Техническая механика» и «Основы вычислительной техники» / «Аддитивные информационные технологии»	6

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Введение	Содержание учебного материала Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса.	2	ПК 2.3	1 -3
Раздел 1. Теоретическая механика		39		
Тема 1.1. Статика	Содержание учебного материала 1. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей. 2. 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. 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. 4. 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. 5. Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. 6. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.	8	ПК 2.3	1-3

	Практическое занятие Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.	2	ПК 2.3	1-3
	Практическое занятие Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.	2	ПК 2.3	1-3
	Практическое занятие Определение центра тяжести плоских фигур.	2	ПК 2.3	1-3
	Практическое занятие Определение центра тяжести плоских фигур.	2	ПК 2.3	1-3
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала 1. 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. 2. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. 3. 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.	6	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.2, ПК 4.3	1-3
	Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов	2	ПК 2.2, ПК 2.3	1-3
	Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов	2	ПК 2.2, ПК 2.3	
	Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов	2	ПК 2.2, ПК 2.3	
	Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов	2	ПК 2.2, ПК 2.3	

	Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов	2	ПК 2.2, ПК 2.3	
Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала 1. Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. 2. 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. 3. 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.	4	ПК 2.2	1-3
	Лабораторная работа 1. Проверка законов трения для различных материалов	2	ПК 2.2, ПК 2.3	1-3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами лекций, учебной и технической литературой. 2. Выполнение расчётно-графических работ по заданной теме. Решение задач	1	ПК 2.2, ПК 2.3	1-3
Раздел 2. Сопротивление материалов		39		
Тема 2.1. Основные положения, гипотезы и допущения	Содержание учебного материала 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	ПК 2.2, ПК 2.3	1-3
Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций	Содержание учебного материала 1. 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.	10	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2	1-3

	<p>2. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</p> <p>3. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы.</p> <p>4. Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности.</p> <p>Смятие: условия расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.</p> <p>5. 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.</p> <p>6. 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.</p> <p>7. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.</p> <p>8. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение.</p> <p>9. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчёт бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.</p>			
	<p>Лабораторная работа</p> <p>1. Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали.</p> <p>2. Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение.</p>	2	ПК 2.2	1-3

Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала 1. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. 2. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчивость сжатых стержней.	4	ПК 2.2, ПК 4.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней.	2	ПК 2.2	1-3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с текстами учебника и дополнительной литературой, конспектирование. Решение задач по образцу. 2. Работа со словарями и справочниками.	1	ПК 2.2	1-3
	Раздел 3. Детали машин	20		

Тема 3.1. Механические передачи	Содержание учебного материала 1. Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования. 2. Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. 3. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. 4. Червячные передачи. Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач. 5. Передачи с гибкой связью. Детали передач. Основные геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчёты передач.	6	ПК 2.2, ПК 4.3, ПК 5.2	1-3
Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин	Содержание учебного материала 1. Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов. 2. Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей. 3. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности. 4. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности. 5. Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов.	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2	1-3
	Лабораторная работа 1. Изучение конструкции зубчатого редуктора. 2. Изучение конструкции конического редуктора. 3. Изучение конструкции подшипников качения.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2	1-3
	Лабораторная работа 1. Изучение конструкции зубчатого редуктора. 2. Изучение конструкции конического редуктора. 3. Изучение конструкции подшипников качения.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2	1-3

Тема 3.3. Виды соединений деталей машин	Содержание учебного материала Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений. Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчёт соединений.	4	ПК 2.2, ПК 5.2	1-3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка рефератов на заданные темы. 2. Выполнение расчётно-графической работы. 3. Решение задач и упражнений по заданным темам	2	ПК 2.2, ПК 5.2	1-3
Консультация		2		
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по дисциплинам «Техническая механика» и «Основы вычислительной техники»/ «Аддитивные информационные технологии»		6		
Всего		108		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

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

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио)). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации, наклонные плоскости и образцы из разных материалов; двухступенчатые зубчатые передачи; червячные редукторы; конический редуктор. Модели передач: цилиндрическая прямозубая; цилиндрическая косозубая; цилиндрическая шевронная; коническая; червячная; винт-гайка; ценная; ременная; фрикционная цилиндрическая; фрикционный лобовой вариатор; фрикционный конический вариатор; мальтийский механизм; кулачковый механизм; кривошипно-шатунный механизм; планшетные передачи зубчатые; волновая передача. Планшеты: зубчатые колеса; валы передач; подшипники (скольжения и качения); разъемные соединения; неразъемные соединения; виды ремней; виды ременных передач, разрывная машина, пресс ручной гидравлический; модели (муфта зубчатая, модель фрикционной муфты, модель кулачковой муфты, редукторы). Комплект учебно-наглядных пособий «Техническая механика», макеты, стенд «Определение модуля сдвига при кручении», стенд «Определение прогибов при изгибе», лабораторные стенды по технической механике

Информационное обеспечение обучения

Печатные издания

Основные учебные издания:

1. Сербин, Е.П. Техническая механика : учебник / Сербин Е.П. — Москва : КноРус, 2021. — 399 с. — ISBN 978-5-406-08665-0. — URL: <https://book.ru/book/940473> — Текст : электронный.
2. Бабичева, И.В. Техническая механика : учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва : Русайнс, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-5348-1. — URL: <https://book.ru/book/93704> — Текст : электронный.
3. Черноброва, О.Г. Техническая механика : учебник / Черноброва О.Г. — Москва : КноРус, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-406-06249-4. — URL: <https://book.ru/book/939564> — Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.</p> <p>ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.</p> <p>ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p>	<ul style="list-style-type: none">• тестирование;• практическая работа;• внеаудиторная самостоятельная работа
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся жен знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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;	<ul style="list-style-type: none">• тестирование;• практическая работа;• внеаудиторная самостоятельная работа

<p>-технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;</p> <p>- изготовление структурных и механические элементов, необходимых для дополнительной конструкции</p>	
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся жен уметь:</p> <p>- разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;</p> <p>- обнаруживать неисправности мехатронных систем</p> <p>- применять технологические процессы восстановления деталей</p> <p>- синтезировать кинематическую модель мобильного робота;</p> <p>- синтезировать математическую модель мобильного робота</p> <p>- синтезировать динамическую модель мобильных роботов</p> <p>- применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота</p>	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование; • практическая работа; • внеаудиторная самостоятельная работа

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), лабораторных работ (Приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4).

