

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 07:56:25  
Уникальный программный ключ:  
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e13

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
« 28 » июня 2020 г.  
Шилов С.П.



ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА  
рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки  
специалистов среднего звена  
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)  
Форма обучения – очная

Кутумова А.А. Техническая механика. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа учебной дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: Техническая механика. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Кутумова А.А., 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины .....	4
2. Структура и содержание дисциплины .....	5
3. Условия реализации дисциплины .....	11
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины .....	12

**1. Паспорт рабочей программы дисциплины**

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Техническая механика» входит в профессиональный учебный цикл.

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

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 механические элементы, 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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.

### 1.4. Количество часов на освоение дисциплины:

Семестр 4;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 62 часа, в том числе: обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 60 часов; самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	62
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	2
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Введение	Содержание			
	1	Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса.	1	1,2
Раздел 1. Теоретическая механика			<b>21</b>	
Тема 1.1. Статика	Содержание		<b>3</b>	<b>1,2</b>
	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 оси.		
	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	Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.		
	Практическая работа: Расчет статической системы.		2	3
	Практическая работа: Определение центра тяжести составных плоских фигур.		2	3
Контрольная работа «Статика»				
Тема 1.2. Кинематика	Содержание		<b>2</b>	<b>1,2</b>
	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.		
		Практическая работа: Расчет кинематических характеристик.	2	3
		Практическая работа: Структурный анализ плоских механизмов.	2	3
		Контрольная работа «Кинематика»		
Тема 1.3. Динамика		Содержание	2	1,2
	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. 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.		
	3	Общие теоремы динамики.		
		Практическая работа: Движение материальной точки под действием силы трения.	2	3
		Практическая работа: Динамический анализ движения тел.	2	3
		Практическая работа: Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.	2	3
		Контрольная работа «Динамика»		
Раздел 2. Сопротивление материалов			16	
Тема 2.1. Основные положения, гипотезы и допущения		Содержание	2	1,2
	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.		

	Практическая работа: Анализ конструкций.	2	3
	Практическая работа: Метод сечений.	2	3
Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций	Содержание	4	1,2
	1 Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.		
	2 Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.		
	3 Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность.		
	4 Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.		
	5 Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.		
	6 Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Нормальные напряжения при изгибе.		
	7 Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. Формула Эйлера. Формула Ясинского.		
	Практическая работа: Построение эпюр.	2	3
	Практическая работа: Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.	4	3
	Контрольная работа «Механические характеристики материалов»		
Раздел 3. Основы теории механизмов		22	
Тема 3.1. Механические передачи	Содержание	2	1,2
	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.		
	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.		
		Практическая работа: Виды расчётов фрикционных передач.	2	,3
		Практическая работа: Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач.	2	3
		Практическая работа: Виды расчётов червячных передач.	2	3
		Практическая работа: Проектировочный и проверочный расчёты передач.	2	3
Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин		Содержание	2	1,2
	1	Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов.		
	2	Валы и оси, их назначение и классификация.		
	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.		
		Практическая работа: Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.	2	3
		Практическая работа: Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов.	2	3
Тема 3.3. Виды соединений деталей машин		Содержание	2	1,2
	1	Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях.		
	2	Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительная характеристика.		
		Практическая работа: Расчёты неразъёмных соединений.	2	3
		Практическая работа: Проверочный расчёт соединений.	2	3
		Контрольная работа «Основы теории механизмов»		
		Самостоятельная работа: Выполнение проекта простого механизма.	2	3
		Лекции	20	
		Практические занятия	40	
		Самостоятельная работа	2	
		Всего	62	

Примечание - для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. Условия реализации дисциплины

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

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории электронной и вычислительной техники оснащенную следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, с мультимедийным оборудованием, источник переменного напряжения ЛАТР (0-250 В), система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, источник бесперебойного питания ARC ВАСК, вольтметр цифровой В7-16, генератор ГЗ-117, генератор Г4-82, измеритель демонстрационный аналоговый ИД-2, источник питания ИП, комплект типового лабораторного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники», лабораторный стенды: «Изучение диэл.прониц. и диэл.потерь», «Изучение удельного электрического сопротивления твердых диэлектриков», «Изучение электрической прочности твердых диэлектриков».

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.**

Основная литература:

1. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие (среднее профессиональное образование). / В.Э. Завистовский. — Москва, 2019 —URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1020982> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Сафонова, Г. Г. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2009. - 320 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-003616-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/164560> (дата обращения: 16.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

1. Литвинова, Э. В. Техническая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы / Литвинова Э.В. - Москва, 2018 — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/977939> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник (среднее профессиональное образование) / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва, 2018 — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/958520> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

**Интернет-ресурсы:**

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. «ИВИС» (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:** Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;</li> <li>– Обнаруживать неисправности мехатронных систем</li> <li>– Применять технологические процессы восстановления деталей</li> <li>– Синтезировать кинематическую модель мобильного робота;</li> <li>– Синтезировать математическую модель мобильного робота</li> <li>– Синтезировать динамическую модель мобильных роботов</li> <li>– Применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Практическая работа</li> <li>• Устный опрос</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Классификацию и виды отказов оборудования;</li> <li>– Понятие, цель и функции технической диагностики;</li> <li>– Понятие, цель и виды технического обслуживания;</li> <li>– Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем</li> <li>– Технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем</li> <li>– Изготовление структурных и механические элементов, необходимых для дополнительной конструкции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Практическая работа</li> <li>• Устный опрос</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>

