



Ечмаева Г.А. Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование. 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 дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины .....	4
2. Структура и содержание дисциплины .....	5
3. Условия реализации дисциплины .....	7
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины .....	8

## **1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины**

### **1.1 Цели и задачи освоения дисциплины**

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 «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» входит в общепрофессиональный цикл образовательной программы.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные положения и методы теории машин и механизмов с учетом специфики мехатронных модулей;
- определения основных механических величин, понимая их смысл и значение для деталей роботов;
- конкретные инженерные решения, обобщающие результаты теоретического анализа и практического опыта проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- объяснять характер поведения механических систем с применением теоретических положений механики;
- понимать и оценивать возможные виды отказа деталей и узлов проектируемого мехатронного модуля;
- осуществлять разработку и анализ технической документации при проектировании мехатронных модулей;
- осуществлять подбор необходимых комплектующих и самостоятельно осуществлять сборку модулей линейного перемещения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

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

### **1.4. Количество часов на освоение дисциплины:**

Семестр 5.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 60 часов, в том числе: обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 48 часов; консультации – часа; самостоятельной работы обучающегося 12 часов.

## **2. Структура и содержание учебной дисциплины**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
Лекции, уроки	24
Практические занятия	24
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы конструирования и расчета деталей мехатронных модулей. Преобразователи движения.			
Тема 1.1  Введение. Мехатронные модули. Техническая документация	Содержание		
	1 Мехатронные модули и их классификация.	1	2
	2 Техническая документация: чертежи, сборочные единицы, спецификации.	1	2
	Практическая работа 1. Разбор и анализ механизмов по чертежам	2	3
	Самостоятельная работа: Этапы процесса проектирования. Техническое задание и показатели качества	2	3
Тема 1.2	Содержание		

Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов	Структура мехатронных механизмов и их кинематика (звенья, кинематические пары и их классификация; кинематические цепи; кинематические диаграммы; кинематика разомкнутых цепей (манипуляторов); силы, действующие на звенья механизмов).		2	2
	Практическая работа 2: Структура мехатронных модулей		2	3
	Самостоятельная работа: Выполнение расчетно-графической работы		2	
Тема 1.3.  Расчет и проектирование передач	Содержание			
	1	Назначение и структура механического привода. Механические передачи, их виды и классификация.	1	2
	2	Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. Расчет зубчатых передач	2	2
	3	Ременные передачи. Классификация ременных передач. Расчет ременных передач	1	2
	4	Червячная передача. Расчет червячной передачи. Тепловой расчет червячной передачи.	1	2
	5	Шарико-винтовая передача. Расчет шарико-винтовой передачи	1	2
	Практическая работа 3: Расчеты и конструирование зубчатых передач (редукторов)		2	2
	Практическая работа 4: Расчеты и конструирование зубчато-ременных передач мехатронных устройств		2	3
	Практическая работа 5: Расчеты и конструирование шарико-винтовой передачи		2	2

	мехатронных устройств			
	Самостоятельная работа: Выполнение расчетно-графических работ	2	2	
Раздел 2. Двигатели мехатронных модулей. Детали, обслуживающие передачи. Направляющие				
Тема 2.1.	Содержание			
Валопроводы	1	Валы и направляющие оси мехатронных модулей	2	2
	2	Подшипники Назначение и классификация подшипников в мехатронных модулях.	2	2
	3	Назначение и классификация муфт в мехатронных модулях.	1	2
		Практическая работа 6: Расчет вала. Выбор подшипников и опор	2	3
		Практическая работа 7: Переходные муфты модулей линейного перемещения	2	3
		Самостоятельная работа: Выполнение расчетно-графических работы	2	3
		Содержание		
Тема 2.2.				
Двигатели мехатронных модулей	1	Шаговые двигатели. Устройство. Применение в мехатронных модулях	2	2
	2	Серводвигатели. Устройство. Применение в мехатронных модулях	1	2

	3	Электродвигатели. Устройство. ШИМ и управление двигателями постоянного вращения	1	2
		Практическая работа 8: Управление шаговым двигателем	2	2
		Практическая работа 9: Управление серводвигателем	2	2
		Практическая работа 10: Управление двигателем постоянного вращения	2	2
		Самостоятельная работа: Разработка алгоритма системы управления двигателями	2	3
Раздел 3. Информационные устройства мехатронных модулей				
Тема 3.1.		Содержание		
Информационные устройства мехатронных модулей	1	Фотоэлементы, их виды и особенности применения в мехатронных модулях	2	3
	2	Дальномеры, их виды и особенности применения в мехатронных модулях	2	3
	3	Концевики (датчики касания), их виды и особенности применения в мехатронных модулях	1	2
		Практическая работа 11. Разработка алгоритма управления мехатронной системой с реакцией на данные датчиков	2	3
		Практическая работа 12. Сборка модуля линейного перемещения с обратной связью	2	3
		Самостоятельная работа: Проектирование и сборка мехатронного модуля	2	3

		Итого	
		Из них:	
		Лекции, уроки	48
		Практические занятия	
		Самостоятельная работа	
			24
			24
			12

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 рабочей программы учебной дисциплины

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

**Лаборатория мехатроники** (автоматизации производства) оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, учебный стенд по технологиям систем управления в мехатронике. 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.

**Мастерская модульных производственных систем** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер, набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов), конструктор «ПервоРобор NXT» с ресурсными наборами, многофункциональный стенд по промышленной автоматике «Противопожарная автоматика», система видеонаблюдения, образовательный набор «Амперка». 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.**

##### 1 Основная литература:

1. Сергеев А. П. Мехатроника: курс лекций / А. П. Сергеев, В. А. Улексин. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 220 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=357334> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

##### 2. Дополнительная литература:

1. Сторожев В.В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва: Дашков и К, 2018. - 412 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=7472> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2 Павлов В. П. Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: Учебное пособие / Павлов В.П., Ахпашев А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 144 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=328417> (дата обращения: 03.08.2019). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

##### 3. Интернет-ресурсы

1. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия.

2. [https://bigenc.ru/technology\\_and\\_technique/text/4138417](https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/4138417) - Большая российская энциклопедия: Мехатроника.
3. <https://www.elec.ru/> - Электротехнический интернет-портал.
4. <https://habr.com/ru/post/410601/> - Сайт сообщества IT-специалистов
5. <http://myrobot.ru/> - Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры
6. <https://tmn.ligarobotov.ru/> - Федеральная сеть секций робототехники и программирования

#### **4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – URL: <https://library.utmn.ru/>

## 5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Системы программирования микроконтроллеров

## 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять характер поведения механических систем с применением теоретических положений механики;</li> <li>– понимать и оценивать возможные виды отказа деталей и узлов проектируемого мехатронного модуля;</li> <li>– осуществлять разработку и анализ технической документации при проектировании мехатронных модулей;</li> <li>– осуществлять подбор необходимых комплектующих и самостоятельно осуществлять сборку модулей линейного перемещения.</li> </ul>	<p>Выполнение практических работ.</p> <p>Выполнение самостоятельных работ</p> <p>Промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения и методы теории машин и механизмов с учетом специфики мехатронных модулей;</li> </ul>	<p>Выполнение практических работ.</p> <p>Выполнение самостоятельных работ</p> <p>Тестирование</p> <p>Промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой</p>

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– определения основных механических величин, понимая их смысл и значение для деталей роботов;</li><br/><li>– конкретные инженерные решения, обобщающие результаты теоретического анализа и практического опыта проектирования.</li></ul> |  |
|--|--|