

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 \_\_\_\_\_ Шилов С.П.  
«28» \_\_\_\_\_ 2020 г.



ОП.10 ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
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. Элементы гидравлических и пневматических систем. 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: Элементы гидравлических и пневматических систем. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины .....	4
2. Структура и содержание дисциплины .....	5
3. Условия реализации дисциплины .....	10
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины .....	11

## **1. Паспорт рабочей программы учебной 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 «Элементы гидравлических и пневматических систем» входит в профессиональный учебный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- Технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем
- Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов
- Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем
- Выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции
- Монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу
- Функциональное назначение всех элементов мобильного робота

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- Готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем
- Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем
- Использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса
- Производить ремонт и замену составных частей мобильного робота

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

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

ПК 5.1. 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.

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

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

Семестр 5;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе: обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 60 часов; самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

## **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>	68
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	8
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной 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
<b>Раздел 1. Основные понятия гидравлики</b>		<b>27</b>	
Тема 1.1. Основные понятия и свойства жидкости	Содержание	2	1,2
	1 Введение. Жидкость ее физические свойства. Понятие о вязкости, плотности, объемном весе. Идеальная жидкость. Теплофизические свойства жидкостей.		
	2 Рабочие жидкости гидравлических приводов.	4	3
	Практические занятия:		
	1 Изучение термодинамических процессов в жидкостях.		
2 Определение теплоемкости тел.			
Тема 1.2. Элементы гидравлики	Содержание	2	3
	1 Определение гидростатики. Силы, действующие в жидкости. Суммарное и единое гидростатическое давление. Единичное давление в точке. Поверхность равного давления.		
	2 Закон Паскаля и уравнение неразрывности. Основные уравнения гидростатики.	4	3
	Практические занятия:		
	1 Решение задач по гидростатике.		
	2 Сила давления жидкости на плоские поверхности.		
Самостоятельная работа: Устройства и приборы для измерения давления и уровня жидкостей в резервуарах.		2	3
Тема 1.3. Основные понятия гидродинамики	Содержание	3	1,2
	1 Два режима течения жидкости, критерий Рейнольдса. Вязкость жидкости. Закон жидкостного трения Ньютона. Исследование уравнения для элементарной струйки и потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.		
	2 Определение режимов течения жидкости.	4	3
	Практические занятия:		
1 Графическое представление и применение уравнения Бернулли.			

	2	Определение режимов течения жидкости.			
Тема 1.4. Прикладные задачи гидродинамики	Содержание		2	1,2	
	1	Гидравлическое сопротивление трубопроводов.			
	2	Истечение жидкостей через отверстия, насадки и водосливы.			
	Практические занятия:		2	3	
	1	Расчёт газопроводов.			
	Контрольная работа «Основные понятия гидравлики»				
Самостоятельная работа: Устройства и приборы для измерения скорости и расхода.		2	3		
<b>Раздел 2. Гидравлический привод</b>			<b>31</b>		
Тема 2.1. Общие сведения о гидроприводе	Содержание		2	1,2	
	1	Назначение гидроприводов. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.			
	2	Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей Гидравлические сопротивления и потери напора.			
	Практические занятия:		4	3	
	1	Определение параметров гидропривода.			
	2	Изучение процессов гидропривода.			
Тема 2.2. Насосы и гидродвигатели гидропривода	Содержание		4	1,2	
	1	Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. Принцип работы гидравлических насосов.			
	2	Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Принцип работы радиально-поршневых насосов и гидромоторов.			
	3	Пластинчатые насосы и шестеренные машины. Основные принципы подбора насосов.			
	4	Гидравлические клапаны.			
	Практические занятия:		8	3	
	1	Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов.			
	2	Решение задач на определение напора насосов различных видов.			
		3	Расчет основных параметров гидродвигателей.		
	Самостоятельная работа: Сравнительный анализ насосов.		2	3	
Тема 2.3.	Содержание		3	1,2	

Элементы гидропривода	1	Гидролинии и соединения для них, уплотнители.				
	2	Вспомогательные устройства.				
	3	Распределительные и регулирующие устройства.				
	4	Составление гидравлических схем.				
	Практические занятия:				2	3
	1	Составление гидравлических схем.				
Самостоятельная работа: Подготовка реферата на тему: «Преимущества и недостатки гидроприводов в сравнении с другими видами приводов».		2	3			
Тема 2.4. Основные типовые компрессорные машины	Содержание		2	1,2		
	1	Поршневые компрессоры. Многоступенчатое сжатие. Ротационные компрессоры. Центробежные компрессорные машины. Вакуум-насосы.				
	2	Сравнительная характеристика компрессоров.	2	3		
	Практические занятия:					
	1	Определение скорости истечения.				
	Контрольная работа «Гидравлический привод»					
<b>Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе</b>			<b>10</b>			
Тема 3.1. Пневмопривод и его элементы	Содержание		2	1,2		
	1	Назначение пневмопривода и его принцип работы.				
	2	Регулирующая аппаратура.	2	3		
	Практические занятия:					
	1	Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе.				
Тема 3.2. Пневматические системы управления	Содержание		2	1,2		
	1	Аналоговые пневматические системы управления.				
	2	Пневматическая дискретная системы управления.	4	3		
	Практические занятия:					
	1	Анализ пневматических систем управления.				
	2	Разработка принципиальной схемы пневматических систем управления.				
Контрольная работа «Основные сведения о пневмоприводе»						
Все го			68			

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 пневматики и гидравлики оснащенная следующими техническими средствами обучения и оборудованием: компьютерный измерительный блок, комплект цифровых измерителей тока и напряжения, ПО для симуляции работы пневматических и гидравлических систем, насос гидравлический, учебная литература, малошумный компрессор, учебные комплекты элементов по пневмоавтоматике, гидроавтоматике, по датчикам в гидравлических и пневматических системах, система управления гидро- и пневмоприводом на базе ПЛК промышленного образца, наборы соединительных электробезопасных проводов и шлангов, система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, пневмоострова, различные типы исполнительных устройств (линейные, вращательные, неполноповоротные, мембранные), мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

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. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0780-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/957143> (дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

2. Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. — Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019 — 252 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/82446.html> (дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Савиновских, А. Г. Гидравлика : учебное пособие / А. Г. Савиновских, И. Ю. Коробейникова, Д. А. Новикова. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-4486-0677-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81474.html> (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>– Готовить инструмент и оборудование к монтажу;</li> <li>– Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;</li> <li>– Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;</li> <li>– Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем</li> <li>– Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем</li> <li>– Использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса</li> <li>– Производить ремонт и замену составных частей мобильного робота</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Практическое задание</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>– Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</li> <li>– Технологию монтажа оборудования мехатронных систем;</li> <li>– Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Практическое задание</li> <li>• Устный опрос</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>

мехатронных систем;

- Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем

- Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов

- Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем

- Выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции

- Монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу

- Функциональное назначение всех элементов мобильного робота