

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.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ  
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. Электротехника и основы электроники. 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: Техническая механика. [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 .....	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 «Электротехника и основы электроники» входит в профессиональный учебный цикл.

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

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

- Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем
- Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей
- Физические особенности сред использования мехатронных систем
- Установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции
- Основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники;
- Принципы построения электрических схем
- Электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота

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

- Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений
- Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть
- Интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата
- Устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и 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 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем 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 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрические подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

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 2;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 52 часа, в том числе: обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 40 часов; самостоятельной работы обучающегося 12 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>	52
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	40
в том числе:	
лабораторные занятия	20
практические занятия	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	12
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
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>14</b>	
Тема 1.1. Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание	2	1,2
	1   Характеристика дисциплины, ее роль в области развития науки, техники и технологии. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Экологические последствия развития электроэнергетики. Понятие о производстве, передаче и распределении электрической энергии.		
	2   Элементарные частицы. Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона.		
	3   Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение и его измерение.		
	4   Электрический ток. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Сила тока и измерение тока. Электродвижущая сила. Химические источники ЭДС.		
	5   Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.		
	6   Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.		
	Лабораторные работы:	2	3
	1   Экспериментальная проверка закона Ома.		
	2   Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей.		
Самостоятельная работа	4	3	
1   Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите			

	2	Решение задач на расчёт электрических цепей.		
Тема 1.2. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	Содержание		2	3
	1	Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.		
	2	Магнитные цепи. Магнитодвижущая сила. Расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи.		
	3	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Индуцированная электродвижущая сила (далее — ЭДС). ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Изучение магнитного поля соленоида		
	Самостоятельная работа: Решение задач на расчёт на расчёт магнитных полей.		2	3
Контрольная работа «Расчет электрических цепей»				
<b>Раздел 2. Электрические цепи переменного тока</b>			<b>20</b>	
Тема 2.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе.	Содержание		2	1,2
	1	Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока		
	2	Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Изучение цепей переменного тока.		
Самостоятельная работа: Решение задач на расчёт цепей переменного тока.		2	3	
Тема 2.2. Резонанс в электрических цепях	Содержание		2	1,2
	1	Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи.		

	2	Резонанс напряжений. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения.		
	3	Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Изучение явления резонанса.		
Тема 2.3. Трёхфазные цепи	Содержание		2	1,2
	1	Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.		
	2	Мощность. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали.		
	3	Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником». Переменное вращающееся электромагнитное поле.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Изучение трехфазных цепей.		
	Самостоятельная работа: Решение задач на расчёт трехфазных цепей.		2	3
Тема 2.4. Электрические машины	Содержание		2	1,2
	1	Устройство электрических машин постоянного тока.		
	2	Двигатели постоянного тока.		
	3	Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Изучение двигателя постоянного тока.		
	Контрольная работа «Расчет электрических машин»			
<b>Раздел 3. Основы электроники</b>			<b>18</b>	
Тема 3.1. Физические	Содержание		2	1,2
	1	Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная		

основы электроники		проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.		
	2	Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.		
	3	Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов.		
	4	Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов.		
2	Изучение работы биполярного транзистора.			
Тема 3.2. Тиристоры и оптоэлектронные приборы	Содержание		2	1,2
	1	Общие сведения о тиристорах. Устройство и режим работы тиристоров. Основные физические процессы. Принцип действия тиристоров. Разновидности тиристоров: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения.		
	2	Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство фотоприёмников. Принцип работы фотоприёмников. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фотоприёмников. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников		
	3	Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Оптроны. Разновидности оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Исследование характеристики и параметров тиристора		
Самостоятельная работа: Составление таблицы полупроводниковых приборов.		2	3	
Тема 3.3.	Содержание		2	1,2

Электронные выпрямители и стабилизаторы тока	1	Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.		
	2	Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.		
	Лабораторные работы:		2	3
	1	Исследование характеристики и параметров стабилизатора		
Тема 3.4. Электронные усилители	Содержание		2	1,2
	1	Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей.		
	2	Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях.		
	3	Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.		
	Лабораторные работы:			3
	1	Исследование усилителя переменного тока	2	
	Контрольная работа «Электронные усилители»			
Всего			52	

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 оснащенной 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 BACK, 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. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104802-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/652435> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

1. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106242-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944352> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992810> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Наундорф У. Аналоговая электроника. Основы, расчёт, моделирование [Электрон-ный ресурс]. — Режим доступа: [http://ph4s.ru/book\\_electronika.html](http://ph4s.ru/book_electronika.html)

4. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://ph4s.ru/book\\_el\\_poluprov.html](http://ph4s.ru/book_el_poluprov.html)

**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 лабораторных 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>– Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений</li> <li>– Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть</li> <li>– Интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата</li> <li>– Устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Лабораторная 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>– Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем</li> <li>– Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей</li> <li>– Физические особенности сред использования мехатронных систем</li> <li>– Установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции</li> <li>– Основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники;</li> <li>– Принципы построения электрических схем</li> <li>– Электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Лабораторная работа</li> <li>• Устный опрос</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>