

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Электротехника и основы электроники

по специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Белгород, 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.02 Электротехника и основы электроники** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)** и примерной основной образовательной программы Федерального учебно-методического объединения в системе СПО по укрупненным группам профессий, специальностей **15.00.00 Машиностроение** квалификация **Техник - мехатроник** (Организация разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение города Москвы Политехнический колледж №8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (ГАПОУ ПК №8 им. И.Ф.Павлова), 2017г.)

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/Недоступенко Д.А./

Согласовано
Зам.директора по УМР
_____/Бакалова Е.Е.
«31» августа 2020 г.

Утверждаю
Зам.директора по УР
_____/Н.В. Выручаева
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2021 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2022 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2023 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Организация-разработчик ООП: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Составитель:
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Недоступенко Д.А.
Рецензент: преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Литвишков Н.А.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1. Область применения примерной рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована по программам курсовой подготовки, переподготовки и повышения квалификации по направлению Оператор Мобильной робототехники Код С/01.6 - С/03.6

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:
Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ПК 1.1</i>	Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений	Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем
<i>ПК 1.3</i>	Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть	Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей
<i>ПК 3.1</i>		Физические особенности сред использования мехатронных систем
<i>ПК 4.3</i>		Установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

№ строки	Вид учебной работы	Объем часов
1	Объем образовательной программы,	126
	в том числе:	
2	самостоятельная работа обучающихся	4
3	консультации	4
4	суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	112
	в том числе:	
	теоретическое обучение	72
	практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	20
	лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	20
	курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
5	промежуточная аттестация	6
6	индивидуальный проект <i>(если предусмотрено)</i>	-
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 02 «Электротехника и основы электроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. «Основы электростатики»		18	
Тема 1.1. Начальные сведения об электрическом поле	Содержание учебного материала Электрическое поле. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Потенциал. Напряженность поля. Понятие об электрическом поле. Проводники и диэлектрики.	8	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Самостоятельная работа		
	1 Решение задач по расчету напряженности электрического поля. Решение задач с использованием закона Кулона.	2	
Тема 1.2 Электрические измерения	Содержание учебного материала	4	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Виды и методы электрических измерений. Классификация погрешности. Классификация электроизмерительных приборов. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.		
	Лабораторные работы	4	
	1 Электроизмерительные приборы и измерения.		
	2 Исследование электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.		
	Самостоятельная работа		
	1 Решение задач при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.		
2 Измерения электрических параметров цепи.			
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		24	
Тема 2.1 Электрическая цепь	Содержание учебного материала	4	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Источники и приемники электрической цепи постоянного тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов.		
	Лабораторные работы	4	
	3 Линейные электрические цепи постоянного тока		
	4 Исследование электрических цепей при последовательном и параллельном соединении резисторов.		
Самостоятельная работа			
1 Решение задач при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.			
	Содержание учебного материала	4	<i>ПК 1.1</i>

Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока	Цели и задачи расчета электрических цепей. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений. Расчет электрических цепей методом наложения токов.		<i>ПК 1.3</i>
	Практические работы	4	<i>ПК 3.1</i> <i>ПК 4.3</i>
	1 Изучение расчета электрических цепей методом преобразование схем.		
	2 Изучение расчета электрических цепей методом наложения.		
	Самостоятельная работа		
1 Решение простых цепей.			
2 Классификация электрических цепей			
Тема 2.3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	6	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля Ленца		
	Лабораторные работы	2	
5 Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.			
Раздел 3. Электромагнетизм и электромагнитная индукция		10	
Тема 3.1. Магнитные цепи	Содержание учебного материала	4	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Основные сведения о магнитном поле. Характеристики магнитного поля Проводник с током в магнитном поле. Расчет магнитной цепи.		
	Практические работы	2	<i>ПК 3.1</i> <i>ПК 4.3</i>
	3 Исследование влияния воздушного зазора на величину характеристик магнитного поля.		
	Самостоятельная работа		
1 Определение работы по перемещению проводника с током в магнитном поле.			
Тема 3.2. Электромагнитная индукция.	Содержание учебного материала	4	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимоиндукция. Вихревые токи.		
	Самостоятельная работа		
	1 Электромагнитная индукция.		
2 Практическое использования явления электромагнитной индукции в технике.			
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока		42	
Тема 4.1. Однофазные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала	8	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Переменный ток. Основные параметры. Векторное изображение электрических величин в цепях переменного тока. Электрическая цепь переменного тока с резистивным элементом. Электрическая цепь переменного тока с индуктивным элементом. Электрическая цепь переменного тока с емкостным элементом. Цепь переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.		
	Практические работы	4	

	4	Исследование переходных процессов в цепи R,L		
	5	Исследование переходных процессов в цепи R,C		
	Самостоятельная работа			
	1	Расчет синусоидальных величин с помощью векторных диаграмм.		
	2	Изучение схем замещения реальных катушек и конденсаторов.		
Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала		4	<i>ПК 1.1</i>
	Колебательный контур. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность в цепях переменного тока.			<i>ПК 1.3</i>
Тема 4.3. Трехфазные электрические цепи	Содержание учебного материала		4	<i>ПК 1.1</i>
	Схемы соединения трехфазного генератора и приемника электрической энергии. Соединение фаз нагрузки соединением «звездой». Соединение фаз нагрузки соединением «треугольником».			<i>ПК 1.3</i>
Тема 4.4. Трансформаторы	Содержание учебного материала		4	<i>ПК 1.1</i>
	Принцип действия и устройство трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.			<i>ПК 1.3</i>
	Практическая работа		2	
	6	Построение векторных диаграмм.		
	Лабораторные работы		6	
	6	Исследование последовательной резонансной цепи.		
	7	Исследование параллельной резонансной цепи.		
	8	Разветвленная нелинейная электрическая цепь постоянного тока		
Тема 4.5. Электрические машины.	Содержание учебного материала		4	<i>ПК 1.1</i>
	Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Машины постоянного тока.			<i>ПК 1.3</i>
	Практические работы		6	<i>ПК 3.1</i>
	7	Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей «треугольником»		<i>ПК 4.3</i>
	8	Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой»		
	9	Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока		
	Самостоятельная работа			
	1	Асинхронные двигатели.		
	2	Синхронные машины.		
	3	Машины постоянного тока.		
Раздел 5. Электронные приборы			12	
	Содержание учебного материала		2	<i>ПК 1.1</i>

Тема 5.1. Физические основы электронных приборов	Физические принципы работы полупроводниковых приборов. Собственная проводимость и способы образования примесных проводимостей полупроводников. Физические свойства электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика p-n перехода.		<i>ПК 1.3</i>
	Самостоятельная работа		
	1 Выполнение реферата по теме «Электронные приборы»		
Тема 5.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.1 ПК 1.3</i>
	Прямое и обратное включение p-n перехода, вольтамперная характеристика. Полупроводниковые диоды выпрямительные, стабилитроны, светодиоды.		
	Лабораторные работы	4	<i>ПК 3.1 ПК 4.3</i>
	9 Исследование полупроводникового диода.		
	10 Исследование полупроводникового стабилитрона.		
	Самостоятельная работа		
1 Выполнение реферата по теме «Диоды».			
Тема 5.3. Тиристоры	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.1 ПК 1.3</i>
	Классификация тиристоров, их условные обозначения. Устройство, принцип действия диодных тиристоров, их характеристики и параметры.		
	Самостоятельная работа		
1 Выполнение реферата по теме «Тиристоры»			
Тема 5.4. Транзисторы	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.1 ПК 1.3</i>
	Биполярные транзисторы, устройство, принцип действия, характеристики, условные обозначения, схемы включения, режимы работы.		
	Самостоятельная работа		
	1 Расчет входных и выходных характеристик биполярного транзистора.		
Раздел 6. Источники питания и преобразователи		6	
Тема 6.1. Неуправляемые выпрямители	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.1 ПК 1.3</i>
	Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений, упрощенные расчеты выпрямителей с различными сопротивлениями нагрузки. Трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры F-образные, П-образные.		
	Самостоятельная работа		
1 Составление простейших схем электронного выпрямителя.			
Тема 6.2. Управляемые выпрямители	Содержание учебного материала	2	<i>ПК 1.1 ПК 1.3</i>
	Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.		
	Самостоятельная работа		
	1 Исследование работы управляемого выпрямителя.		

	1	Изучение принципа действия инверторов.		
Тема 6.3. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала		2	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.3</i>
	Классификация и назначение стабилизаторов. Принцип работы параметрического и компенсационного напряжения.			
	Самостоятельная работа			
	1	Изучение принципа работы стабилизатора напряжения.		
Раздел 7. Усилители и генераторы			4	
	Практические работы			<i>ПК 3.1</i> <i>ПК 4.3</i>
	10	Однофазный трансформатор	2	
	Самостоятельная работа			
	1	Исследование операционного усилителя.	2	
Консультации			4	
Самостоятельная работа обучающихся			4	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			6	
Всего			126	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: *учебная лаборатория «Электронная техника».*

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электроника»;
- учебно – лабораторное оборудование «Электротехника и основы электроники»
- комплект многофункциональных лабораторных стендов Degem Systems Ltd с лицензионным программным обеспечением.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
 - мультимедиапроектор;
 - программные комплексы для ПЭВМ Electronics Workbench;
- пакеты прикладных программ Electronics Workbench, Multisim 11, LabVIEW 8.20

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Ярочкина Г.В. Основы электротехники. – М.: «Академия», 2018г .
2. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. – М: «Энергия», 2018 г.
3. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. – М: «Мастерство», 2017 г.
4. Зайчик М.Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике – М.: «Энергия», 2017г.
5. Кацман М.М. Электрические машины. Учебник – М: «Высшая школа», 2017г.
6. Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника. Учебник – М: «Академия», 2017г.
7. Панфилов В.А. Электрические измерения. Учебник – М: «Форум», 2016г.
8. Полупроводниковые приборы. Диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы: Справочник /Под ред. Перельманы Б.А./ – М.: «Радио и связь», 2016г.
9. Федотов В.И. Основы электроники. – М: «Высшая школа», 2016г.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Наундорф У. Аналоговая электроника. Основы, расчёт, моделирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://ph4s.ru/book_electronika.html
2. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://ph4s.ru/book_el_poluprov.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
умение читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	Точность и скорость чтения принципиальных электрических схем и устройств	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;	Правильность и скорость визуализации процесса управления и работы мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата;	Точность (правильность) построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота	Соблюдение технологической последовательности при устранении наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание принципа работы и назначения устройств мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом принципа работы и назначения устройств мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание методов визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом методов визуализации процессов управления и работы мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

знание методов организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом методов организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание установки и выполнения всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции;	Соблюдение требований по установке и выполнению всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание основных моделей электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники;	Применение основных моделей электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание принципов построения электрических схем;	Соблюдение принципов построения электрических схем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота.	Соблюдение электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

Рецензия
на рабочую программу учебной дисциплины ОП.02 «Электротехника и основы
электроники» для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная
робототехника (по отраслям), разработанную преподавателем ОГАПОУ
«Белгородский индустриальный колледж» Недоступенко Д.А.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и основы электроники разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)** и примерной основной образовательной программы Федерального учебно-методического объединения в системе СПО по укрупненным группам профессий, специальностей **15.00.00 Машиностроение** квалификация **Техник - мехатроник** (Организация разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение города Москвы Политехнический колледж №8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (ГАПОУ ПК №8 им. И.Ф.Павлова), 2017г.)

В пояснительной записке дано описание назначения дисциплины, отражена ее роль в подготовке специалистов, связь с другими дисциплинами, отражен уровень образовательной программы, указана принадлежность дисциплины к циклу в структуре основной профессиональной образовательной программы, определены основные знания, умения и навыки, какими должен овладеть студент после изучения дисциплины в соответствии с государственными требованиями.

В тематическом плане раскрыта последовательность изучения разделов и тем программы, показано распределение учебных часов по разделам и темам.

Программа предусматривает изучение единиц измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников; методов расчета и измерения основных параметров простых электрических, магнитных и электронных цепей; свойств постоянного и переменного электрического тока; принципов последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока; свойства магнитного поля.

При составлении рабочей программы определены междисциплинарные связи, обращено внимание на разнообразие видов занятий, видов и форм контроля знаний и умений студентов.

Следует отметить, как положительный факт планирование самостоятельной работы (внеаудиторной) студентов, разнообразные виды и тематика которой, безусловно, окажет положительное влияние на развитие творческих способностей и интереса к избранной специальности.

Рассмотрев содержание рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и основы электроники **считаю:**

- содержание рабочей программы соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту в части выполнения требований, предъявляемых к уровню профессиональной подготовки студентов;

- в программе определены цели и задачи, направленные на освоение основного вида профессиональной деятельности и соответствующих профессиональных компетенций.

Программа учебной дисциплины **рекомендуется к использованию в учебном процессе** среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Рецензент:
Преподаватель ОГАПОУ «Белгородский
индустриальный колледж»
31 августа 2020 г.

Н.А.Литвишков