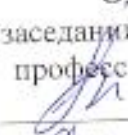


Департамент образования и науки Брянской области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение
«Брянский техникум энергомашиностроения и радиоэлектроники имени
Героя Советского Союза М.А.Афанасьева»

ОДОБРЕНО
на заседании МО преподавателей
профессионального цикла
 /Н.А.Бизюкина/
« 21 » 08 2023г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Первый зам. директора
ГАПОУ «Брянский техникум
энергомашиностроения и радиоэлектроники
имени Героя Советского Союза
М.А.Афанасьева»

Л.В. Высоцкая /
2023г.

**Рабочая программа
по учебной дисциплине
Типовые элементы САУ**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
по специальности СПО

**15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и
производств (по отраслям).**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) профессии (профессиям) среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Брянский техникум энергомашиностроения и радиоэлектроники имени Героя Советского Союза М.А.Афанасьева»

Разработчики:

Словкская Екатерина Алексеевна, преподаватель ГАПОУ БТЭиР имени Героя Советского Союза М.А.Афанасьева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессиональной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения программы

В результате изучения профессиональной дисциплины студент должен освоить виды профессиональной деятельности и соответствующие ему профессиональные компетенции:

ВД 1. Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

Код	Профессиональные компетенции
ПК 1.1.	Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.
ПК 1.2.	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.
ПК 1.3.	Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.
ПК 1.4.	Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

В результате освоения профессиональной дисциплины студент должен:

Иметь практически й опыт	<p>выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;</p> <p>разработки виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;</p> <p>проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;</p> <p>формирования пакетов технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;</p>
уметь	<p>анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;</p> <p>выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;</p> <p>создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;</p> <p>разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;</p> <p>использовать методику построения виртуальной модели;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации</p> <p>использовать автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;</p> <p>проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации;</p> <p>проводить оценку функциональности компонентов</p> <p>использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;</p> <p>оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР;</p> <p>читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</p>

знать	<p>современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации;</p> <p>критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;</p> <p>теоретические основы моделирования;</p> <p>назначения и области применения элементов систем автоматизации;</p> <p>содержания и правила оформления технических заданий на проектирование;</p> <p>методики построения виртуальных моделей;</p> <p>программное обеспечение для построения виртуальных моделей;</p> <p>методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</p> <p>функциональное назначение элементов систем автоматизации;</p> <p>основы технической диагностики средств автоматизации;</p> <p>основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации;</p> <p>состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;</p> <p>служебное назначение и конструктивно-технологические признаки разрабатываемых элементов систем автоматизации;</p> <p>требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;</p>
--------------	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	132
в том числе:	
теоретическое обучение	54
практические занятия	60
консультации к экзамену	12
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Типовые элементы САУ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Цели изучения дисциплины. Роль дисциплины в области автоматизации технологических процессов и производства.	12	
Раздел 1. Общие сведения об элементах САУ.	Содержание учебного материала	2	2
Тема 1.1. Функции САУ и их элементов.	1 Понятие автоматического устройства, системы автоматки, их назначение. Классификация систем автоматки по назначению. Понятия элемента автоматки, характеристики, параметра. Классификация элементов автоматки. Лабораторные работы Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся. - изучение и конспектирование материала по заданию преподавателя	- - - -	
Тема 1.2. Характеристики элементов САУ.	1 Статический режим работы элементов. Понятие статической характеристики. Виды статических характеристик. Статический коэффициент преобразования и другие параметры, характеризующие статический режим. Динамический режим работы элементов (переходный процесс). Понятие динамической характеристики. Виды динамических характеристик. Параметры, характеризующие динамический режим.	2	2
Раздел 2. Измерительные преобразователи.	Лабораторные работы Лабораторная работа №1 «Статические характеристики элементов САУ» Лабораторная работа №2 «Динамические характеристики элементов САУ» Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся. - построение статических и динамических характеристик элементов САУ	2 2 - - - 36	

		2	
	<p>Содержание учебного материала</p>		
<p>Тема.2.1. Назначение и общая характеристика измерительных преобразователей.</p>	<p>1 Понятие измерительного преобразователя. Классификация измерительных преобразователей (неэлектрических величин, электрических величин, нормирующие, структурные, межсистемные). Назначение и функции этих преобразователей. Первичные измерительные преобразователи с неэлектрическим выходным сигналом.</p>	2	2
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
	Содержание учебного материала		
<p>Тема.2.2. Датчики активного сопротивления.</p>	<p>1 Назначение, принцип действия, общее устройство, основные технические характеристики, область применения датчиков активного сопротивления (контактных, потенциометрических, тензодатчиков, терморезисторов, фотодатчиков).</p>	2	3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа №3: «Изучение датчиков активного сопротивления».		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	
	подготовка докладов по датчикам неэлектрических величин.		
	Содержание учебного материала		
<p>Тема.2.3 Электромагнитные датчики.</p>	<p>1 Назначение, принцип действия, общее устройство, основные технические характеристики, область применения индуктивных, магнитоупругих, трансформаторных индукционных датчиков.</p>	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа №4: «Изучение дифференциально-трансформаторного датчика».		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся: вычерчивание схем преобразователей. Подготовка вопросов к тестам.	4	2
<p>Тема.2.4. Другие типы датчиков</p>	<p>1 Датчики ёмкостные, термозлектрические, пьезоэлектрические, ультразвуковые, Холла, магнитосопротивления, струнные.</p>		

	Лабораторные работы Лабораторная работа №5: «Изучение термозлектрического датчика». Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся Содержание учебного материала	2
Тема 2.5. Нормирующие преобразователи.	1 Назначение, принцип действия, область применения и основные технические характеристики нормирующих преобразователей. Лабораторные работы Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся: - вычерчивание схем преобразователей. Содержание учебного материала	2
Тема 2.6. Межсистемные преобразователи.	1 Пневмоэлектрический и электропневматический преобразователи. Лабораторные работы Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся: -вычерчивание схем преобразователей. Содержание учебного материала	2
Тема 2.7. Преобразователи структуры.	1 АЦП, ЦАП. Лабораторные работы Лабораторная работа №6: «Изучение принципа работы ЦАП и АЦП». Практические занятия Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся: - вычерчивание схем преобразователей. Подготовка вопросов к тестам	3
Раздел 3. Аппаратура и схемы релейно-контактного управления и защиты.	Содержание учебного материала	3

<p>Тема 3.1. Входные коммутационные элементы.</p>	<p>1</p> <p>Общие сведения о коммутационных элементах и о контактах. Материал контактов. Коммутационная аппаратура ручного управления: кнопки, тумблеры клавишные и поворотные (пакетные, ползунковые, галетные переключатели), рубильники. Технические характеристики этих аппаратов. Обозначение на принципиальных схемах. Путевые переключющие устройства. Устройство, технические характеристики и изображение на схемах конечных и путевых переключющих устройств.</p> <p>Бесконтактные путевые переключющие устройства и их преимущества.</p> <p>Принцип действия, устройство и применение бесконтактных магнитомодуляционных переключателей (БМПЦ) и бесконтактных переключателей на основе генераторного датчика положения.</p>	<p>2</p>
<p>Тема 3.2. Электромагнитные реле.</p>	<p>1</p> <p>Лабораторные работы Лабораторная работа №7: «Изучение бесконтактного путевого переключателя».</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: -вычерчивание схемы бесконтактного путевого переключателя.</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>1</p> <p>Классификация электромагнитных реле. Назначение, принцип действия, устройство, работа, технические характеристики и изображение на схемах электромагнитных нейтральных реле постоянного и переменного тока, поляризованных реле, герконов.</p> <p>Статические характеристики реле и параметры, характеризующие их работу.</p> <p>Лабораторные работы Лабораторная работа №8: «Изучение электромагнитных реле».</p> <p>Практические занятия Контрольные работы</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: - вычерчивание схем включения реле. Вычерчивание схемы и изучение работы электронного реле.</p> <p>Содержание учебного материала</p>	<p>2</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>4</p> <p>3</p>

<p>Раздел 4. Магнитные усилители.</p>	<p>12</p>	
<p>Тема 4.1. Устройство и работа магнитных усилителей</p>	<p>4</p>	2
<p>Тема 4.2. Применение магнитных усилителей</p>	<p>2</p>	2
<p>Раздел 5. Электронные коммутационные и преобразовательные устройства. Тема 5.1. Электронные коммутационные устройства.</p>	<p>21</p>	2
<p>Содержание учебного материала</p> <p>1</p> <p>Принцип действия дросельного МУ. Изображение его на схемах. Дросельный МУ с начальным смещением. Изображение его на схемах. Принцип работы МУ с внешней обратной связью. Характеристики МУ с обратной связью. Влияние обратной связи на характеристику МУ. МУ с внутренней обратной связью и их характеристики.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические занятия</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>- вычерчивание схем МУ различных типов.</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>Реальные схемы МУ: неперерывного с выходом на постоянном токе, реверсивного (двухтактного). Применение МУ для управления электролитателем постоянного тока. Преимущества и недостатки МУ по сравнению с усилителями других типов.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Лабораторная работа №13: «Изучение принципа действия, устройства, работы и применения МУ».</p> <p>Практические занятия</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>- вычерчивание и изучение работы схем управления с помощью МУ</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>21</p> <p>2</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Содержание учебного материала</p> <p>1</p> <p>Мультиплексоры, демультимплексоры.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические занятия</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>- повторить устройство и работу тиристоров и транзисторов</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

Тема 5.2. Тиристорные регуляторы мощности.	Содержание учебного материала		2
	1	Условия включения и отключения тиристорov. Способы управления тиристорами в режиме выключателя, фазовое управление, согласованное управление силовыми транзисторами. Тиристорные регуляторы мощности.	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа №14: "Изучение тиристорного регулятора".		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	- повторить устройство и работу тиристорov и транзисторov. Повторить устройство и характеристики элементов, изученных в дисциплине «Электронная техника»		
	Содержание учебного материала		
	1 Тиристорный пускатель.		
Тема 5.3. Бесконтактные пускатели	Лабораторные работы		2
	Лабораторная работа №15: "Изучение тиристорного пускателя".		-
	Практические занятия		-
	Контрольные работы		-
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	- вычерчивание схем бесконтактных реле и пускателей.		-
	Содержание учебного материала		2
Тема 5.4. Преобразователи частоты.	1 Транзисторные ключи. Широтно-импульсный метод управления. Инверторы. Преобразователи частоты.		-
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Контрольные работы		-
	Самостоятельная работа обучающихся		15
	Содержание учебного материала		2
Раздел 6. Исполнительные и индикаторные устройства. Тема 6.1. Исполнительные устройства.	Содержание учебного материала		2

	<p>1</p> <p>Общая характеристика исполнительных устройств. Классификация, конструкция и характеристика электромагнитов. Назначение типа, принцип действия и характеристики электромагнитных муфт.</p>		3
Лабораторные работы		2	
Лабораторная работа №16: «Изучение электромагнитного исполнительного механизма».		2	
Лабораторная работа №17: «Изучение электромагнитной муфты».		-	
Практические занятия		-	
Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа обучающихся:		4	2
- подготовка сообщений о применении электромагнитов и магнитных муфт.			
Содержание учебного материала			
1	<p>Назначение, принцип действия, общее устройство, основные технические характеристики и область применения устройства выдачи информации: сигнальных ламп и светодиодов; световых табл; цифровых индикаторов; дисплеев, устройств звуковой сигнализации, измерительных приборов, счетчиков и т. д.</p>	-	
Лабораторные работы		-	
Практические занятия		-	
Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа обучающихся:		21	
- классификация устройств выдачи информации.		2	
Раздел 7. Устройства электропитания			
Содержание учебного материала			
1	<p>Назначение, схемы и основные характеристики устройств нестабилизированного питания наиболее широко применяемых в САУ. Назначение, схемы и основные характеристики устройств стабилизированного питания наиболее широко применяемых в САУ.</p>	2	
Лабораторные работы		-	
Лабораторная работа №18: «Источник питания с трансформаторным входом».		-	
Практические занятия		3	
Контрольные работы			
Самостоятельная работа обучающихся:			
- повторить темы «Трансформаторы» и «Выпрямители»			

Тема 7.2. Импulsive источники питания.	Содержание учебного материала	1	2
	1 Импulsive источники питания		
	Лабораторные работы	2	
	Лабораторная работа №19 «Импulsive источник питания»	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся.		
	- подготовка сообщений по применению источников питания.	1	
	Содержание учебного материала		
Тема 7.3. Источники бесперебойного питания.	1 Источники бесперебойного питания		2
	Лабораторные работы		12
	Лабораторная работа № 20 «Источник бесперебойного питания».		6
	Консультации		
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		126
	Всего:		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации учебной дисциплины имеется в наличии лаборатории «Типовые элементы, устройства систем автоматического управления и средств измерений»

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Типовые элементы САУ»;
- образцы элементов и устройств систем автоматического управления;
- лабораторные стенды, измерительные приборы, компрессор, гидравлический пресс.

Технические средства обучения:

ноутбук, проектор, экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ю.М. Келим Типовые элементы систем автоматического управления. М: «ФОРУМ-ИНФРА-М», 2009.
2. Л.И. Коновалов, Д.П. Петелия. Элементы и системы автоматики. М: "Высшая школа", 2007.
3. Л.В. Шопен. Бесконтактные электрические аппараты автоматики. М: Энергоатомиздат, 2006.

Дополнительные источники:

4. О.И. Головинский. Основы автоматики. М: "Высшая школа", 2006.
5. А.Н. Чекваскин и др. Основы автоматики. М: Энергия, 2007.
6. В. П. Миловзоров. Электромагнитные устройства автоматики. М: "Высшая школа", 2004.
7. И.Ф. Бородин. Технические средства автоматики. М: "Колос", 2004.
8. М.И. Квартин. Электромеханические и магнитные устройства автоматики и их расчёт. М: "Высшая школа", 2005.
9. Под редакцией Б. С. Гершунского. Справочник по основам электронной техники. Киев "Высшая школа", 2003.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, 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 учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <p>определять и анализировать основные параметры элементов и устройств САУ и устанавливать по ним их работоспособность;</p>	<p>Оценка выполненного индивидуального задания, оценка решения задач Анализ выполнения лабораторной работы</p>
<p>производить подбор элементов и устройств по заданным параметрам;</p>	<p>Оценка выполнения лабораторной работы. Анализ выполнения лабораторной работы Анализ отчёта по лабораторной работе Контрольная работа</p>
<p>знать:</p> <p>сущность физических процессов, протекающих в элементах и устройствах САУ;</p>	<p>Проведение фронтального опроса, устного и письменного опроса. Письменное тестирование или тестирование с использованием технических средств обучения. Контрольная работа</p>
<p>принципы включения элементов и устройств в схемы контроля и управления;</p>	<p>Анализ выполнения лабораторной работы Контрольная работа</p>
<p> типовые схемы использования элементов и устройств САУ</p>	<p>Анализ выполнения лабораторной работы Анализ отчёта по лабораторной работе Контрольная работа</p>