



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет» (БГТУ)

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя:

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «БГТУ»
Федонин О.Н.

«28»_мая___2024__г

_____/_____
«28»_мая___2024__г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов
систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Специальность:

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

Уровень образования выпускника:

среднее профессиональное образование
(СПО)

Присваиваемая квалификация:

Техник

Форма обучения:

очная

Срок получения СПО по ППССЗ:

3 года 10 месяцев

Уровень образования,
необходимый для приема на
обучение по ППССЗ:

основное общее образование

Год приема на обучение
на 1-й курс:

2024

Брянск 2024

Рабочая программа
профессионального модуля
ПМ.02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов
систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов
для специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)

Разработал:

– преподаватель ПК БГТУ

Е.Г. Сергеева

РП рассмотрена и одобрена на заседании
предметно-цикловой комиссии «Автоматизация
технологических процессов и производств» ПК
БГТУ (далее — ПЦК)

от «28» 05 2024 г., протокол № 7

Председатель ПЦК

Е.Г. Сергеева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебной работе,

Л.А. Лазарева

© Сергеева Е.Г.
© ФГБОУ ВО «Брянский
государственный технический университет»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) – является частью профессионального цикла ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 **Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (базовый)** в части освоения основного вида деятельности (ВД).

Теоретическая подготовка по ПМ.02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК) ведется в соответствии с единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС).

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности **ВД 2. Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**, в том числе общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

и профессиональные компетенции (ПК):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1	Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации
ПК 2.2	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации
ПК 2.3	Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь:	осуществлении выбора оборудования и элементной базы практи- систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной ческий технической документации на модель элементов систем автоматизации систем опыт: автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации
Уметь:	<p>анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы;</p> <p>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</p> <p>подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания;</p> <p>оценивать качество моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документацией;</p> <p>выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;</p> <p>производить наладку моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов, с целью подтверждения их работоспособности и адекватности.</p>

Знать:	<p>теоретические основы и принципы построения автоматизированных систем управления;</p> <p> типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;</p> <p>структурно-алгоритмичную организацию систем управления и их основные функциональные модули;</p> <p>устройство, схемные и конструктивные особенности элементов;</p> <p>метрологическое обеспечение автоматизированных систем;</p> <p>нормативные требования по проведению монтажных и наладочных работ автоматизированных систем;</p> <p>технологии монтажа и наладки оборудования автоматизированных систем с учетом специфики технологических процессов;</p> <p>методы оптимизации работы элементов автоматизированных систем.</p>
---------------	--

2. Структура и содержание профессионального модуля.

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	486
в т.ч. максимальной учебной нагрузки обучающегося	
Из общего объема:	
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося	294
производственная практика	144
самостоятельная работа	14
консультации	16
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18

Карта формирования компетенций

Компетенции	Форма учебной работы						
	Лекционные занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1	ОК 1-2, ОК 5-9						ПК 2.1
ПК 2.2	ОК 1-2, ОК 5-9						ПК 2.2
ПК 2.3					ОК3,4,5		ПК 2.3

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля ПМ.02

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем профессионального модуля, час.							
			Обучение по МДК						Практика	
			Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Консультации	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 1-ОК 9, ПК 2.1-2.3	МДК.02.01 Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации	192	192	80		10	8			
ОК 1-ОК 9, ПК 2.1-2.3	МДК.02.02 Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация	132	132	40		6	6			
ОК 1-ОК 9, ПК 2.1-2.3	Производственная практика (по профилю специальности)	144							-	144
ОК 1-ОК 9, ПК 2.1-2.3	Экзамен квалификационный	18								
Всего:		486	458	-	-	16	14		-	144

3.2. Тематический план профессионального модуля ПМ.02

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
ПМ.02. Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов			
МДК.02.01 Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации		160	
	Содержание		
Тема 2.1 Осуществление выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием	1. Классификация элементов систем автоматического управления. Государственная система приборов. Метрологические характеристики средств автоматизации. 2. Функциональные элементы и функциональные схемы автоматических систем	94	2

<p>разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации</p>	<p>3. Принципы работы систем автоматического управления и регулирования. Разомкнутые системы, системы по возмущению, системы по отклонению, комбинированные системы</p> <p>4. Классификация систем автоматического регулирования. Непрерывные и релейные системы. Прямого и косвенного регулирования.</p> <p>5. Основные схемы автоматического регулирования. Принципиальные, функциональные схемы САР.</p> <p>6. Динамические и статические режимы. Понятие статических и динамических характеристик.</p> <p>7. Передаточные функции. Типовые звенья</p> <p>8. Критерии устойчивости линейных систем.</p> <p>9. Классификация средств автоматизации. Основные параметры</p> <p>10. Типы электрических датчиков. Датчики активного сопротивления (резистивные)</p> <p>Емкостные (электростатические) датчики</p> <p>11. Терморезисторы. Термоэлектрические датчики. Фотоэлектрические датчики Электромагнитные датчики. Электромашинные датчики</p> <p>12. Усилители, компараторы, ЦАП, АЦП</p> <p>13. Общие сведения об исполнительных устройствах. Регулирующие органы. Исполнительные механизмы. (Электродвигатели постоянного тока, переменного тока, вентильные, шаговые.</p> <p>14. Электромагнитные нейтральные реле. Электромагнитные поляризованные реле. Типы специальных реле. Контакторы и магнитные пускатели</p> <p>15. Индикаторные устройства. Устройства для измерения расхода</p> <p>16. Пневматические и гидравлические элементы и устройства автоматики.</p> <p>17. Автоматические регуляторы. Классификация автоматических регуляторов. Измерители – регуляторы. Релейные регуляторы. П, ПИ и ПИД регуляторы. 18 Программируемые контроллеры. Структура ПЛК. Программный комплекс CodeSys.</p>		
---	---	--	--

	19.Модули ввода вывода 20.Проектирование на языке LDи FBD 21.Средства промышленных сетей и интерфейсов систем автоматизации. Общие сведения. 22. HART-протокол.МЭКпротокол. 23. . Интерфейсы. Основные понятия и определения. 24. Изучение системы SCADA.назначение сферы применения 25. Основные термины и определения 26.Состав инструментальной системы. Принцип функционирования системы		
	Практические занятия: 1. Функциональные и принципиальные схемы проектов автоматизации измерения 2. Техническая документация проекта 3. Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению. 4. Преобразование структурных схем САУ 5. Составление структурной схемы системы САУ 6. Исследование линейных типовых звеньев САУ 7. Расчет устойчивости САУ по критерию Михайлова 8. Системы дистанционной передачи показаний 9. Пневматические регуляторы и датчики 10. Изучение первичных преобразователей температуры 11. Пневматические регулирующие и управляющие устройства 12. Ознакомление с устройством и принципом действия приборов для измерения расхода 13. Буйковые уровнемеры устройство и расчет 14. Системы измерений pH растворов 15. Знакомство с программой OWEN Logic 16. Разработка макросов на логических элементах 17. Построения цепей в OWEN Logik с использованием генератора импульсов. 18. Построения цепей в OWEN Logik с использованием «Дешифраторы в	78	2

	OWEN Logic» 19. Выбор измерительных преобразователей для данных схем автоматизации OWEN Logic» 20. Схемотехнический анализ схемы электрической принципиальной		
Промежуточная аттестация по МДК 02.01: зачет с оценкой		2	
Консультации по темам		10	
Самостоятельная работа		8	
Итого		192	
МДК.02.02 Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация		132	
	Содержание		
Тема 2.2 Проведение испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях	1. Системы автоматики. Особенности комплексных систем автоматизации 2. Типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли; 3. Функциональные схемы автоматизации. Условные обозначения Примеры построения условных обозначений приборов и средств автоматизации 4. Техническая диагностика. Основные понятия 5. Выявление неисправностей в автоматизированных системах 6. Основные понятия монтажных работ и наладка средств автоматизации 7. Монтаж приборов и средств автоматизации 8. Монтаж электрообогрева средств автоматизации 9. Трубные проводки, электропроводки, волоконно-оптические кабели 10. Производство пусконаладочных работ 11. Автономная наладка автоматизированных систем. Комплексная наладка. 12. Требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей	80	2

	<p>элементов автоматизированных систем</p> <p>13 Основы технологии комплексной компьютеризации производства</p> <p>14 Системы автоматизации проектирования</p> <p>15.Понятие и классификация автоматизированных систем.</p> <p>16. Назначение автоматизированных систем. Принципы создания автоматизированных систем</p> <p>17.Комплексы средств автоматизированных систем</p> <p>18.Общие требования к проведению испытаний автоматизированных систем</p> <p>19.Проработка и методика испытаний на надежность автоматизированных систем</p> <p>20.Классификация и методов на надежность автоматизированных систем</p> <p>21 Обеспечение достоверности испытаний автоматизированных систем.</p> <p>22.Основные положения оптимизации работы компонентов средств автоматизации</p> <p>23.Особенности основные принципы проектирования технологических процессов</p> <p>24.Примеры переналаживаемых автоматизированных систем для изготовления типовых деталей</p> <p>25.Особенности конструкции инструмента и приспособлений в автоматизированных деталях</p>		
	<p>Практические занятия:</p> <p>11 Релейно-контактные системы управления наладка и пуск асинхронного двигателя</p> <p>2. Поиск и устранение неисправностей</p> <p>3 Ознакомиться с назначением и принципом действия устройств защитного отключения (УЗО), классификацией и видами различных УЗО. Усвоить общие принципы проведения испытаний УЗО на примере УЗО F200 производства ABB.</p> <p>4.Монтаж и изучение измерителя-регулятора температуры и влажности ИРТВ-5215</p> <p>5. Монтаж и изучение преобразователя измерителя давления</p> <p>6. Монтаж и изучение выключатель автоматический модульный ВА47-29</p>	38	2

	1Р 1А 4,5 5. Монтаж и изучение Термометр многоканальный ТМ 5122 Ех; 6.Интегрированная платформа для управления производством TRACE MODE. 7.Создание компонентов Источников/приемников контроллера. TRACE MODE 8. Запись данных по протоколу “motbus-rtu” в ТРМ приборы и другие устройства. 9.Создание графического пользовательского интерфейса 10 Создание проектов автоматизированных систем . TRACE MODE		
Промежуточная аттестация по МДК 02.02: зачет с оценкой		2	
Консультации по темам		6	
Самостоятельная работа		6	
Итого		132	
Экзамен по модулю		18	
Всего		486	

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению реализации программы профессионального модуля

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены специальные помещения, оснащенные следующим оборудованием, техническими средствами, обучения и материалами:

- посадочные места по количеству обучающихся в группе (подгруппе);
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- доска ученическая;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор;
- экран для проектора;
- специальное оборудование, необходимое для проведения учебных занятий всех видов в соответствии с тематическим планом профессионального модуля.

4.2. Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд должен быть укомплектован следующими печатными изданиями и (или) электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы:

Основная литература:

1. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г. С. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1216-7. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167904>
2. Яшонков, А. А. Ремонт и сервисное обслуживание оборудования : учебное пособие / А. А. Яшонков. — Керчь : КГМТУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 41 с. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174785>

Дополнительная литература:

1. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: в 2-х ч.: учеб. для сред. проф. образован./ А.Н. Феофанов, А.Г. Схертладзе, Т.Г. Гришина и др., - М.: Академия, 2019. – 26 экз.

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>.
2. Национальная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>.
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>.
4. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>.

4.3. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осваивающих программу профессионального модуля.

Изучение профессионального модуля инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. и.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Дополнительно при проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований в зависимости от категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья:

а) для слепых: задания и иные материалы для изучения дисциплины оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

в) для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольно-оценочные мероприятия по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по желанию обучающихся все контрольно-оценочные мероприятия могут проводиться в устной форме.

4.4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках профессионального модуля	Критерии оценки	Методы оценки
МДК.02.01 Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации		
ОК 1-ОК 9, ПК 2.1-2.3	Оценка «отлично» - Оценка «хорошо» - Оценка «удовлетворительно» -	Текущий контроль в форме: - устный опрос - письменный опрос - тестовый опрос - дифференцированный зачёт - экзамен по модулю
МДК.02.02 Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация		
ОК 1-ОК 9, ПК 2.1-2.3	Оценка «отлично» - Оценка «хорошо» - Оценка «удовлетворительно» -	Текущий контроль в форме: - устный опрос - письменный опрос - тестовый опрос - дифференцированный зачёт - экзамен по модулю