

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

«МДК. 01.03 Программирование мехатронных систем»

Специальность

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения

очная

Рабочая программа дисциплины «МДК. 01.03 Программирование мехатронных систем» /сост. С.И. Тушев - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2024.

Рабочая программа предназначена для преподавания междисциплинарного курса, входящего в состав профессионального модуля «ПМ.01 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем» обязательной части профессионального цикла студентам очной формы обучения по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) в 8 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» сентября 2023 г. № 684.

© Тушев С.И., 2024
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2024

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ППСЗ	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4	Организационно-методические данные дисциплины	8
5	Содержание и структура дисциплины	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Структура дисциплины	10
5.3	Практические занятия	10
5.4	Лабораторные работы	11
5.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	11
5.6	Примерные темы курсовых работ	11
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
6.1	Основная литература	12
6.2	Дополнительная литература	12
6.3	Периодические издания	12
6.4	Интернет-ресурсы	12
6.5	Методические указания к самостоятельной работе	12
6.6	Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	13
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины	13

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения междисциплинарного курса «МДК. 01.03 Программирование мехатронных систем» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Междисциплинарный курс «Программирование мехатронных систем» относится к профессиональному модулю ПМ.01 «Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем» и является специальной дисциплиной по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по данной специальности:

а) общих (ОК)

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональных (ПК):

ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.

ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.

ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем.

ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).

ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.

ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- собирать механические узлы мехатронных устройств и систем;
- собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем;
- собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем;
- составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем;
- собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем;
- снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем;
- настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;
- настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;
- настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;
- настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем;
- вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем;
- вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы;
- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов;
- комплексно настраивать мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления;
- осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.

уметь:

- использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем;

- читать схемы, чертежи, технологическую документацию;
- поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;
- использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;
- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем;
- готовить инструмент и оборудование к сборке;
- осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем;
- использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем;
- читать схемы, чертежи, технологическую документацию;
- поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;
- использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;
- готовить инструмент и оборудование к сборке;
- осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;
- контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем;
- поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;
- использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем;
- использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем;
- настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;
- настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;
- настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;
- настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации;
- использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;

- использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;
- использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем
- настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть
- настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- производить комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
- выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа

знать:

- принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности;
- виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем;
- требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности;
- основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;
- принципы работы электрических и электромеханических систем;
- технологию сборки оборудования мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
- принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;
- основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;
- принципы работы электрических и электромеханических систем;
- основы теории машин и механизмов;
- основы метрологии;
- устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;
- принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов;
- характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах;
- методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов;
- методики и технические средства настройки электронных устройств управления;
- методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем;

- способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;
- прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;
- алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК.
- принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;
- прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
- языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.
- методики и технические средства настройки электронных устройств управления;
- методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);
- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;
- технические требования к мехатронным устройствам и системам;
- методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;
- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления
- промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;
- технические требования к мехатронным устройствам и системам;
- методики и технические средства настройки электронных устройств управления;
- методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;
- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;
- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- нормативные требования по монтажу и наладке мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.

4 Организационно-методические данные дисциплины

Общее количество часов дисциплины составляет **220** часов.

Вид работы	Количество часов по учебному плану	
	8 семестр	Всего
1	2	3
Аудиторная работа	198	198
Лекции (Л)	66	66
Практические занятия (ПЗ)	78	78
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа	30	30
Консультации	6	6
Самостоятельная работа	10	10
Промежуточная аттестация	12	12
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	220

5 Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание раздела, темы
1	2
Раздел I. Информационно-управляющая система мехатронного объекта	
Устройство компьютерного управления мехатронного объекта. Обобщенная структурная схема мехатронного объекта и его состав. Основные функции устройства компьютерного управления мехатронного объекта. Существующие аппаратные способы построения вычислительных модулей мехатронных систем. Информационно-измерительная система мехатронного объекта. Определение информационно-измерительной системы. Организация обмена данными между устройством компьютерного управления и измерительной системы мехатронного объекта. Последовательные и параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсные шины. Протокол обмена данными. Кадр данных. Пакетная передача данных. Дейтаграмма. Информационно-управляющая система мехатронного объекта. Определение информационно-управляющей системы (ИУС) мехатронного объекта. Аппаратная часть ИУС. Программная часть ИУС. Основные функции, выполняемые программной частью ИУС. Требования к реализации программной части ИУС. Виды архитектур программной части ИУС, их преимущества и недостатки. Программные компоненты ИУС и способы обмена данными между ними.	
Раздел 2. Методология и технологии проектирования программ	
Методологические основы проектирования программ. Базовая терминология в программировании. Общие положения теории программирования. Общие принципы разработки программ. Системный подход к программированию. Основные особенности, возникающие при создании программ. Основные стандарты, используемые при программировании. Жизненный цикл программного обеспечения. Стадии и этапы разработки программ. Моделирование при программировании. Спецификации. Оптимизация процесса разработки программных продуктов. Выбор оптимального варианта разработки программного продукта. Методы синтеза вариантов реализации программ. Системный анализ и формулировка целей. Проектная процедура постановки задачи разработки программы.	

Основные инженерные подходы к созданию программ.
 Подходы со слабой формализацией. Строгие подходы. Каскадные технологические подходы. Каркасные технологические подходы. Генетические технологические подходы. Подходы на основе формальных преобразований. Гибкие подходы. Подходы быстрой разработки. Адаптивные технологические подходы. Подходы исследовательского программирования.
 Парадигмы программирования.
 Императивное программирование. Декларативное программирование. Структурное программирование. Функциональное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Визуальное программирование.
 Технология структурного программирования.
 Структура программы. Понятие модуля. Основные принципы структурного подхода. Основные этапы структурного проектирования. Нисходящее пошаговое модульное тестирование.
 Технология объектно-ориентированного программирования.
 Основные понятия объектно-ориентированной технологии программирования. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Основные понятия, используемые в объектно-ориентированных языках программирования. Этапы и модели объектно-ориентированной технологии.
 Гибридные технологии проектирования программ. Технология визуального программирования.
 Программирование без использования классов. Программирование без использования наследования. Программирование без статического контроля типов. Общее понятие визуального программирования. Технология визуального программирования.

5.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины «Программирование мехатронных систем», изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ЛЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Информационно-управляющая система мехатронного объекта	74	32	38	4	-
2	Системы управления мехатронных систем	98	34	40	14	10
Консультации		6	-	-		-
Промежуточная аттестация		12	-	-		-
Курсовая работа		30				
Всего за 8 семестр:		220	66	78	18	10

5.3 Практические занятия

№ ЛР	№ раздела , темы	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4

1-4	1	Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики	8
5-8	1	Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики	8
9-12	1	Моделирование физических процессов с использованием объектно-ориентированного программирования	8
13-15	1	Изучение технологии клиент-серверной передачи данных с использованием объектно-ориентированного программирования	6
16-20	1	Считывание данных от установленных на смартфоне датчиков с их дальнейшей программной обработкой и журналированием в формате CSV	10
21-24	2	Управление мобильным роботом в среде V-Rep	8
25-29	2	Создание мобильного приложения для управления мобильным роботом	10
30-34	2	Программа автоматизированного управления насосной станцией	10
35-39	2	Программа автоматизированного управления светофором	10
Итого:			78

5.4 Лабораторные работы

1-5	2	Программа для удаленного управления мобильным роботом	10
6-9	2	Написание приложения для контроля состояния мобильного робота	8
Итого:			18

5.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ темы	Темы самостоятельной работы
1	2
2	Управление шаговым двигателем при помощи контроллера Siemens

5.6 Примерные темы курсовых работ

1. Монтаж электрических исполнительных механизмов
2. Монтаж гидравлических исполнительных механизмов
3. Монтаж пневматических исполнительных механизмов
4. Поиск неисправностей
5. Эксплуатация электрических сетей
6. Эксплуатация электрических машин
7. Эксплуатация конвейерных линий
8. Структура электроремонтного производства
9. Методика испытания силовых электрических сетей
10. Сборка электрических машин
11. Сборка узлов мехатронных систем
12. Особенности монтажа конвейерных линий
13. Особенности монтажа трансформаторов

14. Наладка электрических аппаратов
15. Наладка и контрольные испытания электрических машин

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Лебеденко, Л. Ф. Основы программирования на C++ : учебное пособие : [16+] / Л. Ф. Лебеденко, О. И. Моренкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. – 200 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694769>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Морохин, Д. В. Микропроцессорные системы на основе микроконтроллеров STM32 : лабораторный практикум : [16+] / Д. В. Морохин, В. И. Мясников, А. В. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. – 112 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708186>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2334-1. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

1. Мясников, В. И. Микропроцессорные системы : учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / В. И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 202 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>. – Библиогр.: с.193-194. – ISBN 978-5-8158-2077-7. – Текст : электронный.

6.3. Периодические издания

1. Электричество
2. Электротехника
3. Радио

6.4. Интернет ресурсы

Электронная электротехническая библиотека - <http://www.electrolibrary.info>
Электронная библиотека НЭЛБУК Московского энергетического института – <http://www.nelbook.ru>
Школа для электрика – <http://electricalschool.info>
Электротехника – <https://electrono.ru>

6.5 Методические указания к самостоятельной работе

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы учебной дисциплины «Основы электроники и схемотехники».

6.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Медиапроигрыватель	VLC	Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория мехатроники (рабочее место преподавателя, учебная мебель, персональные компьютеры, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, логическое реле ОБЕН ПР-110, логическое реле ОБЕН ПР-210, логическое реле Oni Plr-S-CPU-12.06, контроллеры (ЕКФ-F100-16N, Unimat-UN200 Smart, Elhart, частотный преобразователь Toshiba VF-15S, панель оператора Weintek, асинхронные двигатели Air-56A4УЗ . Комплект учебно-методической документации)

Лаборатория вычислительной техники и электроники (рабочее место преподавателя, учебная мебель, классная доска, персональные компьютеры, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, проектор, экран. Комплект учебно-методической документации)

Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ (рабочее место преподавателя, учебная мебель, классная доска (маркерная), персональные компьютеры, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, проектор переносной, экран стационарный, принтер. Комплект учебно-методической документации)

Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы (рабочее место преподавателя, учебная мебель, ноутбук с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института, проектор, экран, презентационные иллюстрационные материалы для классных часов и мероприятий)

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)
Шифр и наименование

Дисциплина: МДК. 01.03 Программирование мехатронных систем

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 1 от "04" сентября 2024 г.

Ответственный исполнитель, декан

Факультет среднего профессионального образования _____ Т.С. Камаева
наименование факультета _____ подпись _____ расшифровка подписи _____

Исполнитель _____ С.И. Тушев
преподаватель _____ подпись _____ расшифровка подписи _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ М.В. Камышанова
подпись _____ расшифровка подписи _____

Председатель предметно-цикловой комиссии _____ Ж.В. Михайличенко
наименование _____ подпись _____ расшифровка подписи _____

Начальник ОИТ _____ М.В. Сапрыкин
подпись _____ расшифровка подписи _____