

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 20.05.2024 12:31:23
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
Стерлитамакский филиал

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина **ОП.16 Мехатронные системы и их программирование**

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Стуколов Д.А.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2024

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению ... Ошибка! Закладка не определена.	
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	11
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	12
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	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; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с	проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и	концепцию бережливого производства; методы расчета параметров типовых электрических,

техническим заданием	гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; рассчитывать основные технико-экономические показатели.	пневматических и гидравлических схем; физические особенности сред использования мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем.
ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем	применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.	качественные показатели реализации мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	32
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	4
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Консультации	*
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 6 семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала	Объем часов	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1.1 ПЛК. Общие сведения.	Содержание	2	
	ПЛК. Семейства. Виды. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти.		ПК 1.3. ПК 3.2.
Тема 1.2. Программное обеспечение ПЛК	Содержание	2	
	Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов. Конфигурация ПЛК. Структура проекта. Настройки проекта. Создание проекта. Система помощи. Стандартные библиотеки		ПК 1.3. ПК 3.2.
	Практические работы		
	Практическая работа №1 Изучение конфигураций ПЛК.	2	ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
	Практическая работа №2 Работа с конфигурацией ПЛК.	2	
	Практическая работа №3 Создания проекта.	2	
	Практическая работа №4 Работа с проектом	2	
Тема 1.3. Архитектура промышленных контроллеров	Содержание	2	
	Микроконтроллеры. Промышленных контроллеры. Назначение и область применения. Структурная схема. Назначение отдельных устройств.		ПК 3.2.
Тема 1.4 Абстрактная модель OSI	Содержание	2	
	Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов.		
Тема1.5 Сетевая модель OSI	Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача	2	ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
Тема 1.6	Содержание	2	

Промышленные контроллеры	Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среда передачи информации.		ПК 3.1. ПК 3.2.
Тема 1.7. Проектирование программного обеспечения ПЛК	Содержание	2	
	Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA.		ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
Тема 1.8 Языки программирования стандарта IEC 1131-3	Содержание		
	Языки программирования. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.	2	ПК 1.3.
	Практические работы		
	Практическая работа №5 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 1	2	ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
	Практическая работа №6 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2	2	
	Практическая работа №7 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 1	2	
	Практическая работа №8 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 2	2	
	Практическая работа №9 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1	2	
	Практическая работа №10 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 2	2	
	Практическая работа №11 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 1	2	
	Практическая работа №12 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 2	2	

	Практическая работа №13 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	2	
	Практическая работа №14 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	2	
Тема 1.9. Система программирования OpenPCS	Содержание		
	Редактор ROU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Описание в синтаксически-управляемом режиме. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок. Редактирование программы.	1	ПК 1.3. ПК 3.2.
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа №1 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 1	2	ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
	Лабораторная работа №2 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 2	2	
Тема 1.10. Непрерывная функциональная схема	Содержание		
	Стили и символы. Структура OPENCFС-редактора. Создание и редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.	1	ПК 1.3.
Итоговая контрольная работа		2	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

-Аудитория № 1. Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 206. Мастерская аппаратных средств вычислительной техники.

Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.

-Аудитория № 155. Кабинет мехатронных робототехнических комплексов

Технические средства обучения: учебная мебель, доска, специализированное оборудование.

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, компьютеры.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1.Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартаков, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449079>

2. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10317-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/456542>

Дополнительная учебная литература:

1. Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие : [12+] / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. – Минск : РИПО, 2016. – 383 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290> (дата обращения: 07.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-627-3. – Текст : электронный.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024/2025	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 1151-эбс от 11.07.2023	С 12.07.2023 по 11.07.2024
	2	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 223/801 от 23.08.2023 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»	С 28.08.2023 по 27.08.2024
	3	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/24-эбс от 01.03.2024 г.	С 03.03.2024 по 02.03.2025
	4	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-1279 от 26.09.2023	01.10.2023 по 30.09.2024
	5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-1033 от 20.07.2023	С 08.08.2023 по 07.08.2024
	6	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № ОГЗ-1696 от 04.12.2023	С 01.01.2024 по 30.12.2024
	7	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2023	С 10.08.2023 по 09.08.2024
	8	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019 Дополнительное соглашение к договору 101/НЭБ/1438-п от 11.06.19 г. об изменении стороны	С 11.06.2019 по 10.06.2024

		договора вследствие реорганизации в форме присоединения между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ с ФГБУ «РГБ» от 14.02.2023 г.	
	9	Договор на доступ к ЭБС ВООК.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 75 от 23.10.2023 г.	С 23.10.2023 по 22.10.2024

№	Адрес (URL)
1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcadmс
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

Стуколов Д.А.

Календарно-тематический план

по дисциплине

ОП.16 Мехатронные системы и их программирование

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Стуколов Д.А..

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

Стерлитамак 2024

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1	Тема 1.1 ПЛК. Общие сведения.	2/2	Январь	Лекция	Учить конспект
2	Тема 1.2. Программное обеспечение ПЛК	2/4	Январь	Лекция	Учить конспект
3	Практическая работа №1 Изучение конфигураций ПЛК.	2/6	Январь	Практическая работа	Работа с отчетом
4	Практическая работа №2 Работа с конфигурацией ПЛК.	2/8	Январь	Лекция	Учить конспект
5	Практическая работа №3 Создания проекта.	2/10	Февраль	Практическая работа	Работа с отчетом
6	Практическая работа №4 Работа с проектом	2/12	Февраль	Практическая работа	Работа с отчетом
7	Тема 1.3. Архитектура промышленных контроллеров	2/14	Февраль	Лекция	Учить конспект
8	Тема 1.4 Абстрактная модель OSI	2/16	Февраль	Лекция	Учить конспект
9	Тема 1.5 Сетевая модель OSI	2/18	Февраль	Лекция	Учить конспект
10	Тема 1.6 Промышленные контроллеры	2/20	Февраль	Лекция	Учить конспект
11	Тема 1.7. Проектирование программного обеспечения ПЛК	2/22	Февраль	Лекция	Учить конспект
12	Тема 1.8 Языки программирования стандарта IEC 1131-3	2/24	Февраль	Лекция	Учить конспект
13	Практическая работа №5 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 1	2/26	Февраль	Лекция	Учить конспект
14	Практическая работа №6 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2	2/28	Март	Практическая работа	Работа с отчетом
15	Практическая работа №7	2/30	Март	Практическая	Работа с отчетом

	Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 LadderDiagram Часть 1			я работа	
16	Практическая работа №8 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 LadderDiagram Часть 2	2/32	Март	Лекция	Учить конспект
17	Практическая работа №9 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 61131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1	2/34	Март	Практическая работа	Работа с отчетом
18	Практическая работа №10 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 61131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 2	2/36	Март	Практическая работа	Работа с отчетом
19	Практическая работа №11 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 InstructionList Часть 1	2/38	Март	Лекция	Учить конспект
20	Практическая работа №12 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 InstructionList Часть 2	2/40	Март	Практическая работа	Работа с отчетом
21	Практическая работа №13 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 FunctionBlockDiagram Часть 1	2/42	Март	Практическая работа	Работа с отчетом
22	Практическая работа №14 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 FunctionBlockDiagram Часть 2	2/44	Апрель	Практическая работа	Работа с отчетом
23	Тема 1.9. Система программирования OpenPCS	1/45	Апрель	Лекция	Учить конспект

24	Лабораторная работа №1 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 1	2/47	Апрель	Лабораторна я работа	Работа с отчетом
25	Лабораторная работа №2 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 2	2/49	Апрель	Лабораторна я работа	Работа с отчетом
26	Тема 1.10.Непрерывная функциональная схема	1/50	Май	Лекция	Учить конспект
27	Итоговая контрольная работа	2/52	Май		
Всего часов		52			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 8 от 28.06.2024

Председатель ПЦК

Стуколов Д.А.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ОП.16 Мехатронные системы и их программирование

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

преподаватель

Стуколов Д.А.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2024

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Мехатронные системы и их программирование», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 54 часа.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Мехатронные системы и их программирование»:

умения:

- 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;
- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- оформлять техническую и технологическую документацию;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели.
- применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.

знания:

- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- основы автоматического управления;
- методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- методы отладки программ управления ПЛК;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
- концепцию бережливого производства;
- методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;
- физические особенности сред использования мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем.
- качественные показатели реализации мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Мехатронные системы и их программирование» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа №1 Изучение конфигураций ПЛК.

Практическая работа №3 Создания проекта.

Практическая работа №4 Работа с проектом

Практическая работа №6 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2

Практическая работа №7 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 1

Практическая работа №9 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1

Практическая работа №10 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 2

Практическая работа №12 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 2

Практическая работа №13 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram Часть 1

Практическая работа №14 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram Часть 2

Лабораторная работа №1 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 1

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
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; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; рассчитывать основные технико-экономические показатели. применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ
Усвоенные знания:	
языки программирования и	Оценка правильности выполнения

интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. концепцию бережливого производства; методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; физические особенности сред использования мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем. качественные показатели реализации мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем.	самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ
--	---

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Мехатронные системы и их программирование» - итоговая контрольная работа (6 семестр), спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины. При условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов к итоговой контрольной работе

1. ПЛК. Общие сведения.
2. Программное обеспечение ПЛК
3. Конфигурация ПЛК.
4. Работа с конфигурацией ПЛК.
5. Создания проекта.
6. Работа с проектом
7. Архитектура промышленных контроллеров
8. Абстрактная модель OSI
9. Сетевая модель OSI
10. Промышленные контроллеры
11. Проектирование программного обеспечения ПЛК
12. Языки программирования стандарта IEC 1131-3
13. Ресурсы и программы для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText.
14. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram
15. Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText

- иLadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS
16. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList
 17. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList
 18. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram
 19. Система программирования OpenPCS
 20. Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS.
 21. Непрерывная функциональная схема

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- **оценка «5» ставится, если:**
 - свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
 - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
 - в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.
- **оценка «4» ставится, если:**
 - выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
 - в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.
- **оценка «3» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
 - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
 - в письменном отчете по работе допущены ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
- **оценка «2» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
 - в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
 - на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

.Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя два

вопроса из теоретической части.

Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.