

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 10:51:01

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Программируемые логические контроллеры

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

85

самостоятельная работа

32

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Буянов Сергей Игоревич

Рабочая программа

Программируемые логические контроллеры

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Приобретение студентами знаний о промышленных контроллерах на базе которых строятся современные локальные системы автоматизации и управление такими системами.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методы оптимизации	
2.1.2	Оптимизация клиент-серверных приложений	
2.1.3	Основы теории систем и системного анализа	
2.1.4	Разработка сетевых приложений на языке программирования Python	
2.1.5	Теория информационных процессов и систем	
2.1.6	Цифровая электроника	
2.1.7	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.8	Операционные системы и среды	
2.1.9	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.10	Сетевые технологии	
2.1.11	Цифровая экономика и процессное управление предприятием	
2.1.12	Базы данных	
2.1.13	Технологии программирования	
2.1.14	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.15	Введение в специальность	
2.1.16	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.17	Программирование и алгоритмизация	
2.1.18	Системы управления технологическими процессами и производствами	
2.1.19	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.20	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.21	Решение задач с использованием прикладного ПО	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инфокоммуникационные системы и сети	
2.2.2	Каналы передачи информации	
2.2.3	Методология проектирования информационных систем	
2.2.4	Теория систем автоматического управления	
2.2.5	Технологии виртуальной и дополненной реальностей	
2.2.6	Инструменты DevOps	
2.2.7	Информационные системы "Умный город"	
2.2.8	Программно-аппаратные платформы корпоративных информационных систем	
2.2.9	Проектирование информационных систем	
2.2.10	Типовые интерфейсы и сетевое оборудование	
2.2.11	Нормы и правила оформления НИР и ВКР	
2.2.12	Цифровые двойники производственных объектов	
2.2.13	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.14	Интеллектуальные информационные системы	
2.2.15	Компьютерные технологии управления	
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.17	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

Знать:
ОПК-6-31 методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
Уметь:
ОПК-5-У1 установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-2-У1 применять естественнонаучные и общеинженерные знания
ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики
Владеть:
ПК-1-В1 навыком модификации и сопровождения информационных систем и инфокоммуникационных технологий цифровой экономики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Промышленный контроллер. Основные типы. Производители ПЛК							
1.1	Что такое промышленные контроллеры. Принцип действия и область применения ПЛК. Классификация ПЛК. /Лек/	6	2	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1		КМ3	
1.2	Принципы программирования ПЛК /Лаб/	6	12	ОПК-5-У1 ОПК-2-У1 ПК -1-В1				
	Раздел 2. Языки программирования ПЛК							
2.1	Знакомство со средой разработки CoDeSys и ISPSoft /Лек/	6	2	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	
2.2	Программный комплекс CoDeSys /Лек/	6	5	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2		КМ3	
2.3	Знакомство с программным обеспечением ISPSoft /Лек/	6	5	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3 Э4		КМ3	
2.4	Знакомство со средой разработки CoDeSys и ISPSoft /Пр/	6	4	ОПК-5-У1 ОПК-2-У1 УК -2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.5	Изучение основ синтаксиса языка STRUCTURED TEXT в среде CoDeSys /Пр/	6	8	ОПК-5-У1 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
2.6	Создание человеко-машинного интерфейса в среде CoDeSys /Пр/	6	8	ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2		КМ2	Р2,Р1

2.7	Изучение основ синтаксиса языка Ladder diagram в среде ISPSoft /Пр/	6	8	ОПК-5-У1 УК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3 Э4		КМ2	Р1
2.8	Опрос терморегулятора DTC1000 по протоколу Modbus ASCII в среде ISPSoft /Пр/	6	6	ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3 Э4		КМ2	Р1,Р3
2.9	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	32	ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.10	Программная реализация заданных задач /Лаб/	6	22	ОПК-5-У1 ОПК-2-У1 ПК-1-В1				
	Раздел 3. Промышленные сети							
3.1	Технические потребности. Компоненты сетей. Информационные технологии в промышленности. /Лек/	6	3		Л1.3 Л1.4Л2.2 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;УК-2-У1	1 Дайте определение ПЛК. 2 Что такое работа ПЛК по прерыванию? 3 Что такое работа ПЛК по опросу? 4 Что такое «программирование для особых условий»? 5 Аппаратная реализация ПЛК. 6 Программная реализация ПЛК. 7 Опишите прогнозы развития ПЛК. 8 Нарисуйте и объясните обобщенную схему ПЛК. 9 Классификация микропроцессорных ПЛК. 10 Контроллер на базе ПК. 11 Локальный ПЛК. 12 Сетевой комплекс контроллеров. 13 РСУ малого масштаба. 14 Полномасштабные РСУ. 15 Работа ПЛК с дискретными В/В. 16 Работа ПЛК с аналоговыми В/В. 17 Специальные В/В.

КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;УК-2-У1	<p>1 Подключение мощной нагрузки к ПЛК. 2 Отличие ПЛК от ПК. 3 Промышленные шины способы реализации в АСУ ТП. 4 Представление интерфейсов последовательной передачи данных АСУ ТП. 5 Физическая среда, защита от электромагнитных помех, Температура окружающей среды 6 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей Profibus. 7 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей CAN. 8 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей DeviceNet. 9 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей CANopen. 10 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей Interbus. 11 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей ASInterface. 12 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей ControlNet. 13 Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей Foundation Fieldbus. 14.О стандарте IEC 61131-3. 15 Стандартные операторы IEC языков 16 Язык программирования Instruction List (IL) 17 Язык программирования Quick Ladder Diagram (LD) 18 Язык программирования Functional Block Diagram (FBD) 19 Язык структурированный текст (ST) 20 Язык последовательных функциональных схем SFC</p>
-----	-----------------------	---------------------------	---

КМЗ	экзамен	ОПК-6-31;ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;УК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего нужен стандарт МЭК 61131-3. 2. Опишите языки, включенные в стандарт МЭК 61131-3. 3. На какой язык и чем синтаксически похож язык ST.85 4. Назовите особенности окна редактирования кода среды CODESYS. 5. На какие виды делятся операторы в среде CODESYS, назовите основные. 6. Как происходит вызов функционального блока в языке ST, зачем нужна инструкция RETURN. 7. Назовите основные виды условных конструкции языка ST. 8. Назовите основные виды циклов языка ST, зачем нужна инструкция EXIT. 9. Назовите основные типы данных доступные в среде CODESYS. 10. Как происходит процесс подключения библиотек в среде CODESYS. 11. Назовите основные виды записи целочисленных констант в среде CODESYS. 12. Что такое указатель в среде CODESYS. 13. Какие логические операции есть в среде CODESYS. 14. Назовите основные элементы библиотеки «standart.lib». 15. Опишите работу функционального блока TON. 16. Опишите работу функционального блока R_TRIG. 17. Опишите работу оператора SHR и SHL. 18. Опишите основные битовые операторы в CODESYS. 19. Из каких элементов состоит HMI промышленного контроллера ПЛК73. 20. Назовите основные режимы работы экрана ПЛК73. 21. Назовите возможные подрежимы работы ПЛК73. 23. В каком режиме экрана по умолчанию находится ПЛК73. 24. Как можно изменить количество действующих экранов для «Экранного» подрежима. 25. Какие библиотеки существуют в CODESYS для вывода изображения на экран. 26. Какого типа установлен экран в ПЛК73. Назовите основные характеристики. 27. Назовите основные особенности работы ПЛК73 в «Экранном» подрежиме. 28. Назовите основные особенности работы ПЛК73 в «Монопольном» подрежиме. 29. Как можно выводить на экран ПЛК73 специальные символы.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Домашние задания	ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;УК-2-У1	<p>1. Логические модули LOGO! 2 Номенклатура линейки контроллеров LOGO! 3 Маркировка ПЛК LOGO! 4 Перечислите основные достоинства и недостатки языков программирования FBD и LD. 5 К какому классу программно-технических комплексов можно отнести ПЛК LOGO24! Перечислите возможности этого класса. 6 Перечислите модули расширения LOGO и кратко опишите их назначение. 7 какие существуют методы программирования LOGO? 8 Какие конфигурации LOGO вы знаете. В чем их отличие? 9 Поясните принцип работы блока «недельный таймер». 10 Поясните принцип работы блоков задержки включения/выключения. 11 Поясните принцип работы блоков генераторов сигнала. В чем их отличие? 12 Перечислите основные возможности инструментальной среды LogoSoftComfort. 13 Работа триггеров в LogoSoftComfort? 14 Модуль расширения дискретных входов/выходов DM8. Назначение, способ подключения. 15 Поясните диаграммы полученные при исследовании блоков специального назначения в LogoSoftComfort. 16 Какие бывают виды входов у блоков специального назначения в LogoSoftComfort. 17 Перечислите основные функциональные блоки компрессорной установки. Каково их назначение? 18 Поясните алгоритм работы компрессорной установки. 19 Работа ПЛК с аналоговыми входами. 20 Модуль расширения аналоговых входов AM2. Назначение, способ подключения. 21 Расскажите принцип работы блока «аналоговый триггер». 22 Расскажите принцип работы блока «аналоговый компаратор». 23 Перечислите основные функциональные блоки водоотливной установки. Каково их назначение? 24 Поясните алгоритм работы виртуального имитатора водоотливной установки. 25 Промышленные шины. Назначение. Характерные особенности. 26 Контроллер фирмы TREI. Характерные особенности. 27 Перечислите известные Вам стандартные уровни дискретных, аналоговых сигналов. 28 Для чего применяются нормализаторы сигналов? 29 Как провести настройку и градуировку неэлектрической аналоговой величины при помощи блоков «аналоговый триггер», «аналоговый компаратор» в LogoSoftComfort? 30 Дайте определение термину «замкнутый ТО»? 31 Работа ПЛК с аналоговыми входами. АЦП преобразование. 32 Для чего применяют резервирование основных компонентов ПЛК и/или контроллера в целом. 33 Какие типы резервирования Вы знаете? Опишите их. 34 Опишите иерархическую структуру АСУ ТП. 35 Промышленные шины. Назначение. Особенности применения. 36 Объясните термин «гибкая (модульная) архитектура».</p>
P2	Курсовая работа	ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;УК-2-У1;ПК-1-В1	<p>Задание на курсовую работу включает: - выполнить эскизное проектирование подсистемы "Умный дом" или "Интернет вещей" - реализовать и отладить макет подсистемы проекта - оформить пояснительную записку работы</p>

P3	Реферат	ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;УК-2-У1	Темы рефератов 1. Опишите протокол ModBus. 2. Какими интерфейсами обладает ПЛК Delta DVP20SX2. 3. Зачем в протоколе ModBus нужен ведущий и ведомый. 4. По какой топологии строится сеть для использования протокола ModBus. 5. Для чего нужны флаги NAK и ACK. 6. Опишите алгоритм опроса терморегулятора DTC1000. 7. Как можно задать настройки протокола коммуникации в ISPSoft. 8. Назовите разницу между режимами ASCII и RTU протокола ModBus 9. Для чего нужен расчет CRC. 10. Опишите работу прикладной инструкции RS 11. Опишите работу прикладной инструкции SWAP. 12. Опишите работу прикладной инструкции CRC. 13. Опишите работу прикладной инструкции MODRD.
----	---------	---------------------------	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

В качестве оценочных материалов, используемых для зачета с оценкой выступают билеты, состоящие из трёх вопросов (по каждому разделу дисциплины).

Пример содержания билета:

- 1) Для чего нужен стандарт МЭК 61131-3.
- 2) Философия прерываний микропроцессоров. Событийно-ориентированное программирование.
- 3) Зачем в протоколе ModBus нужен ведущий и ведомый.

Результаты промежуточной аттестации определяются результатами сдачи экзамена и курсовой работы.

Оценочные материалы (средства) курсовой работы представляют собой задания и процедуры защиты отчета. Эти оценочные средства позволяют оценить компетенции, сформированные у обучающихся по завершению изучения дисциплины.

Отчеты по курсовой работе в электронной форме загружаются обучающимися в ЭИОС «Canvas», а в бумажной - хранятся на кафедре. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Требования к оцениванию: зачета с оценкой (устный).

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам зачета и по интегральным результатам практических работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» (П 239.09-18, Выпуск 2, М.: НИТУ «МИСиС», 2018, –40 с.)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка сдачи экзамена проставляется обучающемуся при условии интегральной положительной оценки по лабораторным работам.

Оценка по курсовой работе проставляется по результатам выполнения задания на курсовую работу, по представленному письменному отчету и по ответам на вопросы при защите курсовой работы.

Система оценивания результатов освоения дисциплины: балльная.

Критерии оценивания сдачи экзамена и ответов на вопросы при защите курсовой работы

«Отлично»:

Обучающийся при ответах демонстрирует системность и глубину знаний.

Обучающийся владеет научной терминологией в области электротехники и электроники, стилистически грамотно, логически правильно и исчерпывающе освещает поставленные вопросы.

Дает полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо»:

Обучающийся при ответах демонстрирует достаточную полноту знаний, при наличии лишь несущественных неточностей в освещении отдельных вопросов.

Обучающийся владеет научной терминологией в области электротехники и электроники, стилистически грамотно, логически правильно и достаточно полно (пропуская или неточно излагая отдельные существенные детали) освещает вопросы.

При ответах на дополнительные вопросы недостаточно полно раскрывает сущность вопроса, допускает незначительные ошибки, но исправляется при наводящих вопросах.

«Удовлетворительно»:

Обучающийся при ответах демонстрирует достаточные знания по основным вопросам коллоквиума, но допускает при этом неточности.

Обучающийся в достаточной мере использует научную терминологию, в основном структурированно и содержательно излагает сущность вопросов, допуская при этом незначительные ошибки, которые при наводящих вопросах может исправить.

При ответах на дополнительные вопросы допускает ошибки непринципиального характера и исправляет их после наводящих вопросов.

«Неудовлетворительно»:

Обучающийся при ответах демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы дисциплины.

Обучающийся не владеет минимально необходимой научной терминологией.

Допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы, которые не может исправить самостоятельно.

Критерии оценивания:

-- выполнения курсовой работы (на защите) и лабораторного задания

«Отлично»

Задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

«Хорошо»

Задание выполнено по всем пунктам, но не в полном объеме по отдельным пунктам, при выполнении задания имеются отдельные неточности и непринципиальные ошибки, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и профессионализма при выполнении задания.

«Удовлетворительно»

Задание в целом выполнено, однако имеются незначительные недостатки, отдельные неточности и непринципиальные ошибки при выполнении некоторых пунктов задания, как по объему, так и по содержанию, обучающийся проявил достаточный уровень самостоятельности, знаний и умений при его выполнении.

«Неудовлетворительно»

Задание не выполнено или выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по содержанию и объему выполненных работ.

-- письменного отчета по курсовому проекту

«Отлично»

Отчет представлен в установленные сроки и в полном объеме.

Отчет оформлен в соответствии со стандартами ЕСКД.

«Хорошо»

Отчет представлен в установленные сроки в полном объеме.

Отчет оформлен в основном в соответствии со стандартами ЕСКД, имеются отдельные замечания.

или

Отчет представлен не в установленные сроки в полном объеме.

Отчет оформлен в соответствии со стандартами ЕСКД.

«Удовлетворительно»

Отчет представлен не в установленные сроки, но в полном объеме.

Отчет оформлен в основном в соответствии со стандартами ЕСКД, но с отдельными замечаниями.

или

Отчет представлен в установленные сроки в достаточном объеме, имеются замечания по содержанию отдельных пунктов.

Отчет оформлен в основном в соответствии со стандартами ЕСКД, имеются отдельные замечания.

«Неудовлетворительно»

Отчет не представлен.

или

Отчет представлен в неполном объеме (отсутствуют отчетные материалы по отдельным пунктам индивидуального задания).

или

Оформление представленного отчета не соответствует стандартам ЕСКД.

Интегральная оценка по лабораторным работам определяется как средняя арифметическая оценка выполнения всех лабораторных заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Герасимов А. В., Герюшов И. Н., Титовцев А. С.	Программируемые логические контроллеры: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008
Л1.2	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.3	Пуговкин А. В.	Сети передачи данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015
Л1.4	Головин Ю. А., Суконщиков А. А., Яковлев С. А.	Информационные сети: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Игнатъев В. В., Коберси И. С., Спиридонов О. Б., Финаев В. И.	Программируемые контроллеры: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л2.2	Гришин А. В., Страшун Ю. П.	Промышленные информационные системы и сети. Практическое руководство	Библиотека МИСиС	М.: Радио и связь, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ПЛК и промышленные сети	https://www.codesys.com/
Э2	ПЛК и промышленные сети	https://codesys.ru/
Э3	ПЛК и промышленные сети	http://www.deltaww.com/products/CategoryListT1.aspx?CID=060301&PID=3598&hl=en-us
Э4	ПЛК и промышленные сети	https://www.delta-electronics.info/documentation/3572739075

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
---------------------------------------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением ЭИОС «Canvas» в котором размещаются следующие материалы:

- программа дисциплины;
- задания на лабораторные работы;
- учебные, методические и дополнительные материалы;
- образцы отчетов;
- требования к отчету по лабораторной работе.
- отчетные документы в электронной форме: отчеты по лабораторным работам.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества полученных компетенций при освоении дисциплины проводится в форме текущего контроля успеваемости и на его основе промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные средства промежуточного и текущего контроля успеваемости.

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью оценки уровня сформированности компетенций.