


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО


Глущенко А. И.
«08» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НИИ
СТИ НИТУ «МИСиС»


Кожухов А. А.
«08» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование контроллеров

Закрепленная кафедра
Учебный план

Автоматизированных и информационных систем управления
на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

Направление подготовки
Направленность (профиль)
ОПОП

09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Автоматизация и управление технологическими процессами и
производствами

Квалификация

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

2 ЗЕТ

Часов по учебному плану 72

Форма контроля: *зачет*

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 54

Семестр(ы) изучения 6

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Практические	18	18	18
Контактная работа	18	18	18
Сам. работа	54	54	54
Итого:	72	72	72

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа разработана:

Полещенко Дмитрий Александрович
ФИО полностью

доцент, кандидат технических наук, доцент
а также уч.ст., уч.зв. – при наличии



подпись

Рабочая программа дисциплины **«Программирование контроллеров»**
разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
код, наименование

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от «02» декабря 2015 г. № 602 о. в.)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника, Автоматизация и управление технологи-
ческими процессами и производствами

код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Автоматизированных и информационных систем управления»
наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав.
кафедрой АИСУ



подпись

А.И. Глушенко
И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. кафедрой АИСУ,
кандидат технических наук, доцент
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии



подпись

А.И. Глушенко
И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Целями освоения дисциплины** являются - научить студентов процессу реализации алгоритмического обеспечения для промышленных контроллеров с применением современных инструментальных и языковых средств на примере пакета STEP 7.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

1. Овладение студентами процесса программирования промышленных контроллеров, состоящего из последовательности шагов, использующих методы, средства (утилиты) и процедуры.
2. Научить обучающихся проектировать системы автоматизации в среде пакета Step 7.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 **Учебная дисциплина** входит в факультативные дисциплины и относится к вариативной части ОПОП.

Курс «Программирование контроллеров» предназначен для подготовки исследователей (преподаватель-исследователь) и предусматривает изучение программирования микропроцессорных промышленных контроллеров на базе применения современного пакета для проектирования систем автоматизации Step 7.

2.2. **Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые при обучении в магистратуре:**

Знания:

- особенности протекания технологических процессов металлургического и горно-добывающего производства;
- линейки контроллерной техники.

Умения:

- программирования на языках высокого уровня,
- программирование на языке LAD;

Навыки:

- установки программного обеспечения на ЭВМ.

2.3. **Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в металлургии;

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

УК-9.2 умение демонстрировать владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области, соответствующей направленности образовательной программы	
Знать:	специализированное ПО, с помощью которого можно производить программирование контроллеров применительно к направлению специальности
Уметь:	проявлять аналитические способности и инженерную интуицию; применять теоретические знания в области моделирования и проектирования для решения конкретных практических задач по выбранному направлению подготовки
ПК-1.3 способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	
Знать:	Основы моделирования работы контроллерной техники в пакете Step 7
Владеть:	навыками использования программных средств и навыки применения современной вычислительной техники для программирования контроллеров
ПК-1.8 готовность использовать известные и разрабатывать оригинальные методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ	
Знать:	методы и средства, диагностирования аппаратных и программных ошибок контроллера.
Уметь:	подключать к контроллеру технические средства измерения; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по проектированию систем управления;
Владеть:	подготовки документации на приобретение новой контроллерной.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (2 **зачетных единицы**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа	Код компетенции	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Тема 1. Контроллерная техника на примере решений фирмы Siemens.	6	-	4	-	15	УК-9.2 ПК-1.3 ПК-1.8	Пр, Тест1
2	Тема 2. Реализация проектирования систем управления в пакете STEP 7.	6	-	4	-	15	УК-9.2 ПК-1.3 ПК-1.8	Пр, ДЗ1, Тест1
3	Тема 3. Концепция распределения памяти контроллера. Адресация.	6	-	2	-	15	УК-9.2 ПК-1.3 ПК-1.8	Пр, Тест1
4	Тема 4. Концепция проектирования на языках LAD, FBD и STL.	6	-	4	-	15	УК-9.2 ПК-1.3 ПК-1.8	Пр, ДЗ2
5	Тема 5. Базовые элементы программирования STEP 7	6	-	4	-	12	УК-9.2 ПК-1.3 ПК-1.8	Пр, ДЗ2
ИТОГО				18		72		ЗАЧЕТ

Примечание: Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; ДЗ – домашнее задание.

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

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Программирование контроллеров» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Учебным планом экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

5.2.1. Вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Раздел 1. (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

1. Конфигурирование параметров контроллера. Интерфейсы связи.
2. Сетевые решения фирмы Siemens, методы доступа в сетях Industrial Ethernet и Profibus.
3. Линейка контроллеров Simatic S7-200, S7-300, S7-400.

4. Концепция памяти для контроллеров S7-300.
5. Конфигурирование рабочей станции.
6. Структуры программ, типы кодовых блоков.
7. Циклическое исполнение программы. Время цикла. Время реакции.
8. Прерывания циклической программы. Система приоритетов.
9. Синхронные и асинхронные ошибки.
10. Обработка аналоговых сигналов. Диапазоны кодирования сигналов. Масштабирование аналоговых сигналов.
11. Конфигурирование ПИД-регулятора в STEP 7.
12. Понятие РЛО. Битовые логические инструкции (контакты, катушка, сброс/установка бита, коннектор, инверсия РЛО, триггеры, определение фронта РЛО/сигнала).
13. Инструкции сравнения. Блок Move.
14. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_PEXT, S_PULSE.
15. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_ODT, S_ODTS, S_CUD.
16. Организационные блоки.
17. Общие параметры для SFC.
18. Функции копирования и управления блоками.
19. SFC для управления выполнением программы.
20. SFC для управления системными часами.
21. Разработка SCL программ.
22. Основные термины SCL.
23. Структура программы SCL. Типы данных.
24. Объявление локальных переменных и параметров. Объявление констант и меток переходов. Глобальные данные.

В процессе изучения дисциплины «Программирование контроллеров» обучающийся должен выполнить и защитить:

5.2.2. Тест 1 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

1. Уровень циркуляции информации на слое АСУТП.

- а. высокий;
 - б. низкий;
 - с. средний.
2. На сколько подуровней подразделяется слой АСУТП.
- а. 3;
 - б. 4;
 - с. 2;
 - д. 5.
3. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится контроллер.
- а. верхний;
 - б. нижний;
 - с. средний;
4. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится датчик.
- а. верхний;
 - б. нижний;
 - с. средний;
5. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный контроллер.
- а. верхний;
 - б. нижний;
 - с. средний;
6. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится станция децентрализованной периферии.
- а. верхний;
 - б. нижний;
 - с. средний;
7. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный датчик.
- а. верхний;
 - б. нижний;
 - с. средний;
8. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится исполнительный механизм.
- а. верхний;
 - б. нижний;
 - с. средний;

- d. передачи команд управления;
 - e. отображения тренда;
 - f. отображения тега;
 - g. вывода значения тега.
9. CPU – это обозначение:
- a. модуля ввода;
 - b. модуля вывода;
 - c. модуля центрального процессора;
 - d. модуля коммуникационного процессора.
10. FM – это обозначение:
- a. модуля ввода;
 - b. функционального модуля;
 - c. модуля центрального процессора;
 - d. модуля коммуникационного процессора.
11. PS – это обозначение:
- a. модуля ввода;
 - b. блока питания;
 - c. модуля центрального процессора;
 - d. модуля коммуникационного процессора.
12. CP – это обозначение:
- a. модуля ввода;
 - b. модуля вывода;
 - c. модуля центрального процессора;
 - d. модуля коммуникационного процессора.
13. EM – это обозначение:
- a. модуля ввода;
 - b. модуля блока питания;
 - c. модуля центрального процессора;
 - d. модуля коммуникационного процессора.

В процессе изучения дисциплины «Программирование контроллеров» обучающийся должен выполнить и защитить:

5.2.3. ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

5.2.3.1. Домашнее задание 1 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Разработка алгоритма управления технологическим процессом.

Задание:

1. Выбрать технологический процесс и кратко описать его.
2. В рамках выбранного технологического процесса выбрать контур управления технологическим параметром (непрерывное управление). Разработать его структурную схему с указанием конкретного оборудования..
3. Разработать алгоритм системы противоаварийных защит.
4. Разработать алгоритм управления выбранным технологическим параметром.
5. Интегрировать два разработанных алгоритма.
6. Оформить результаты работы в виде отчета.

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Для чего используется пакет Step7?

Какого типа данных бывают адреса контроллера?

Пояснить по алгоритму, где реализован контур управления.

Пояснить по программе контроллера где реализован контур управления?

Пояснить основные принципы технологии выбранного процесса.

Что такое алгоритмическое обеспечение АСУ.

Что такое специальное и системное программное обеспечение.

Что такое датчик.

Что такое исполнительный механизм.

Зачем используется усилительный преобразователь.

Форма и назначение блоков алгоритма.

Что такое контроллер.

Функциональное назначение контроллеров.

Назначение станции децентрализованной периферии.

5.2.3.2. Домашнее задание 2 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Реализация алгоритма управления технологическим процессом на базе step 7

Задание:

1. Для реализованного в ДЗ №1 алгоритма управления параметром технологического процесса разработать программу для контроллера на базе пакета Step 7.
 2. Выполнить моделирование системы управления в симуляторе контроллера среды Step 7.
 3. Оформить результаты работы в виде отчета.
- Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)
- Пояснить процедуру конфигурирования ПИД-регулятора для контура управления.
- Пояснить процедуру и формат вывода управляющего воздействия в зависимости от способа управления исполнительным механизмом?
- Что называется перерегулированием и как оно вычисляется?
- Поясните принцип функционирования каналов ПИ регулятора.
- Почему в Step 7 программу регулирования рекомендуется писать в OB35, а не в OB1?
- Поясните принцип конфигурирования ПИД-регулятора в Step 7.
- Оцените качество полученного переходного процесса.
- Какой метод оптимизации был применен в работе?
- Каким образом влияют настроечные коэффициенты ПИД регулятора на качество переходного процесса?
- Что такое ШИМ и каков принцип данного вида модуляции непрерывного сигнала?
- Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?
- Поясните принцип работы инструкции «выделение положительного фронта логической операции».
- Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».

5.2.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ:

5.2.4.1. Практическое занятие № 1 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Знакомство с пакетом Step 7. Создание рабочей станции

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Перечислите основные параметры ПЛК S7-300.

Какова область применения ПЛК S7-300?

Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК?

Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей входа и выхода?

Могут ли входные и выходные модули иметь одинаковые адреса?

5.2.4.2. Практическое занятие № 2 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Обработка аналоговых сигналов

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Какие функции выполняет блок «scale»?

Какие функции выполняет блок «unscale»?

Последовательность шагов по вводу в действие аналогового модуля?

Параметры Unscaling Values (FC106)?

Параметры Scaling Values (FC105)?

Алгоритм переноса значения снятого аналоговым модулем из меркерной памяти в блок данных?

5.2.4.3. Практическое занятие № 3 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Ввод аналоговых сигналов в Simatic S7-300

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Какую роль играют контроллеры в системах автоматизации?

Пояснить последовательность создания проекта в STEP 7.

На каких языках программирования возможно создавать программы в STEP 7 и в чем их особенности?

Какие функции выполняет блок «scale»?

Из каких областей состоит память контроллера SIMATIC S7-300?

Какие типы блоков существуют в STEP 7 и каково их функциональное назначение?

5.2.4.4. Практическое занятие № 4 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Программирование битовых инструкций

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Какую роль играют контроллеры в системах автоматизации?

Пояснить последовательность создания проекта в STEP 7.

На каких языках программирования возможно создавать программы в STEP 7 и в чем их особенности?

Из каких областей состоит память контроллера SIMATIC S7-300?

Какие типы блоков существуют в STEP 7 и каково их функциональное назначение?

5.2.4.5. Практическое занятие № 5 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Изучение таймеров и компараторов в Step 7

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?

Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».

Поясните принцип работы таймеров «S_ODT» и «S_ODTS».
Поясните принцип работы инструкций «нормально закрытый» и «нормально открытый контакт» в STEP 7?

5.2.4.6. Практическое занятие № 6 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Реализация ШИМ в STEP7

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Что такое ШИМ и каков принцип данного вида модуляции непрерывного сигнала?

Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?

Поясните принцип работы инструкции «выделение положительного фронта логической операции».

Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».

5.2.4.7. Практическое занятие № 7 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Построение системы регулирования температуры

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Что называется перерегулированием и как оно вычисляется?

Поясните роль алгоритмов в схеме, приведенной на рисунке 7.7.

Поясните принцип функционирования каналов ПИ регулятора.

Почему в Step 7 программу регулирования рекомендуется писать в OB35, а не в OB1?

5.2.4.8. Практическое занятие № 8 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Составление программ управления ТП для контроллеров S7-300 с использованием блоков FC и FB

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Для чего используются блоки FC и FB?

Каков порядок создания блоков FC и FB?

Как осуществляется адресация к данным блока?

Каков порядок использования блоков FC и FB в программе?

5.2.4.9. Практическое занятие № 9 (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Тема: Конфигурирование децентрализованной периферии для Profibus

Вопросы для защиты (УК-9.2, ПК-1.3, ПК-1.8)

Перечислите основные параметры ПЛК S7-300.

В каких случаях оправдано применение децентрализованной периферии?

Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК с децентрализованной периферией?

Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей DP входа и выхода?

Могут ли входные и выходные модули DP иметь одинаковые адреса?

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Учебным планом экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

В семестре 6 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 6: выполнения теста №1, практических занятий и домашних заданий (вариативно).

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
Зачтено	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
Зачтено	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
Не зачтено	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 2. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
Зачтено	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
Зачтено	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
Не зачтено	не способен правильно выполнить задание

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

Обозначение	Авторы, со-ставители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.Г.Харазов	Программирование контроллеров	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Профессия, 2009
Л 1.2	С.В. Поршнев	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Лань, 2011
Л 1.3	В.И. Горбаченко	Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	- СПб. : БВХ-Петербург, 2011
Л 1.4	Сергеев, А.И.	Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806	Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017.
Л 1.5	Третьяков, А.А.	Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499053	Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017

б) Дополнительная литература:

Обозначение	Авторы, со-ставители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	И.А. Болдырев.	Интегрированные системы проектирования и управления	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИСиС, 2011

Л 2.2	Т.Я. Лаза-рева, Ю.Ф. Мартемья-нов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борис-кин.	Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	ООО "ТНТ", 2008
-------	---	--	--------------------	-----------------

в) Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения дисциплины

Обо- значе- ние	Авторы, состави- тели	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Перечень методических материалов				
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Программируемые контроллеры : учебное пособие / В.В. Игнатъев, И.С. Коберси, О.Б. Спиридонов, В.И. Финаев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. [Электронный ресурс]. - URL: biblioclub.ru			
Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П. 4	Simatic STEP7			
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР») https://lms.misis.ru/			
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 3	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 4	- Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 5	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 7	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И. 12	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория №406 - Лаборатория прикладного программирования

1. Монитор - 9шт.
2. Персональный компьютер - 9шт.
3. Проектор
4. Экран настенный
5. Усилитель-распределитель
6. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

Аудитория № 306 - Кабинет для самостоятельной работы

1. Проектор
2. Доска
3. Экран настенный
4. Компьютер – 6 шт
5. Комплект учебной мебели на 20 человек

В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Программирование контроллеров» обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭИОС»).
4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

Методические указания приведены в курсе: <https://lms.misis.ru/enroll/GXRY3W>