

Документ подписан юридически-электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.06.2026 14:35:05

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a36149a83144e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ГРОЗНЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

"ПЛК в робототехнике"

Направление подготовки

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль)

«Робототехнические системы автоматизированного управления»

Квалификация

Магистр

Год начала подготовки - 2026

Грозный - 2026

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области построения систем на базе программируемых логических контроллеров и их использование в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров;
- внутренней архитектуры и организации внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров;
- изучение методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК); программных реализаций алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе ПЛК;
- формирование умений осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений;
- использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими компьютерами;
- применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров; осуществлять эскизное проектирование систем на базе ПЛК на уровне блок-схем;
- овладение способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;
- способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "ПЛК в робототехнике" относится к *блоку 1* части, формируемой участниками образовательных отношений и дисциплинам (модулям) по выбору 2 (ДВ.2), основной образовательной программы по специальности 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «ПЛК в робототехнике»: "Автоматизация проектирования систем и средств управления", "Промышленная и мобильная робототехника", "Управление проектами в автоматизации и робототехнике", "Интеллектуальные системы и машинное обучение в робототехнике".

Перечень последующих дисциплин, для которых данная дисциплина является предшествующей: "SCADA робототехнических систем", "Программно-аппаратные средства современных ЧПУ".

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные и профессиональные компетенции		
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	Знать: - принципы построения коллаборативных роботов (кинематика, силомоментное управление, ограничение скорости и силы); - международные стандарты безопасности для роботизированных систем (ISO 10218, ISO/TS 15066); - методы технического зрения (камеры глубины, лидары) и тактильной сенсорики для обнаружения человека и оценки позы. Уметь: - настраивать параметры безопасности робота (ограничение момента, скорости, зон мониторинга); - разрабатывать алгоритмы планирования траектории с учётом присутствия человека (динамическое избегание столкновений); - интегрировать коллаборативные роботы (UR, KUKA iiwa, Fanuc CRX) в производственные линии с учётом эргономики и требований охраны труда. Владеть: - методами симуляции коллаборативных сценариев (ROS/Gazebo, Webots) с учётом моделей человека; - навыками программирования роботов на языках высокого уровня (Python/C++ через ROS) и в средах производителей; - методиками оценки рисков и разработки эксплуатационной документации по безопасности.
ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1. Разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов; ОПК-12.3. Проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем	
ПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и проектировать системы управления коллаборативными роботами, обеспечивающие безопасное взаимодействие с человеком и адаптивное поведение в изменяющейся среде.		

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		4 семестр
		Всего часов/ зач.ед.
		ОФО
Контактная работа (всего)		60/1,7
В том числе:		-
Лекции		24/0,7
Практические занятия		36/1
Лабораторные работы		-
Самостоятельная работа (всего)		57/1,55
В том числе:		-
Рефераты		30/0,85
Доклады		-
Презентации		27/0,7
Подготовка к экзамену		-
Контроль		27/0,75
Вид отчетности		зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4

5.Содержание дисциплины:

5.1 Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. /часы	Прак. зан /часы	Лекц. зан /часы	Прак. зан /часы	Лекц. зан /часы	Прак. зан /часы	Всего/ часы	Всего/ часы	Всего/ часы
		ОФО		ОЗФО		ЗФО		ОФО	ОЗФО	ЗФО
Семестр 4										
Модуль 1										
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	12	12	7	16	2	2	24	23	4
Модуль 2										
2	Языки программирования ПЛК	18	18	10	18	4	6	36	28	10

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела
ОФО, ОЗФО, ЗФО Семестр 4		
1.	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Обзор ПЛК серии S7-1200, S7-1500 Введение в TIAPortal – обзор компонентов и функций. Создание проекта, конфигурация оборудования и сетей. Обзор программирования: основные функции, адресация, переменные. Функции и функциональные блоки. Организационные блоки, блоки данных. Интеграция с системами HMI. Диагностика и отладка проекта.
2.	Языки программирования ПЛК	Языки МЭК. Диаграммы SFC. Релейные диаграммы LD (LAD). Язык функциональных блок диаграмм FBD. Язык линейных инструкций IL. Структурированный текст ST (STL).
ОФО, ОЗФО, ЗФО Семестр 4		
3.	Данные и переменные	Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы.
4.	Стандартные компоненты	Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения. Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки

5.3. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (работ)
ОФО, ОЗФО, ЗФО Семестр 4		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта в соответствии с темой ВКР.
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка Ladder Diagram. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера. Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
ОФО, ОЗФО, ЗФО Семестр 4		
3	Данные и переменные	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтноимпульсной модуляции выходного управляющего сигнала.
4	Стандартные компоненты	Разработка программы ПЛК с реализацией функции счета быстрых импульсов. Изучение сложных типов данных. Массивы. Цифровой ввод данных с панели человеко-машинного интерфейса. Разработка программы управления технологическим процессом с использованием программной реализации ПИД-регулятора

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа включает: повторение студентом изложенного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала, решение индивидуальных домашних задач, подготовку к контрольному опросу и экзамену.

Самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- анализе теоретических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе сценариев работы технологического оборудования и производства;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- выполнении заданий по лабораторным работам;
- подготовка рефератов и презентационного материала к нему;
- подготовке к зачету или экзамену.

6.1. Подготовка к практическим занятиям

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (работ)
ОФО, ОЗФО, ЗФО Семестр 4		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта в соответствии с темой ВКР.
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка Ladder Diagram. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера. Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
ОФО, ОЗФО, ЗФО Семестр 4		
3	Данные и переменные	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтноимпульсной модуляции выходного управляющего сигнала.
4	Стандартные компоненты	Разработка программы ПЛК с реализацией функции счета быстрых импульсов. Изучение сложных типов данных. Массивы. Цифровой ввод данных с панели человеко-машинного интерфейса. Разработка программы управления технологическим процессом с использованием программной реализации ПИД-регулятора

6.1. Темы для самостоятельного изучения

- Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров
- Применение AS-Interface
- Применение протокола InterBus.
- Применение протокола LonWorks
- Применение протокола Foundation FieldBus
- ПИД-регулятор в дискретной форме
- Выбор конфигурации ПЛК
- Периферийные устройства ПЛК.
- Ввод аналоговых сигналов в ПЛК.
- Обмен данными с ПЛК.
- Реализация алгоритмов регулирования на ПЛК.
- Средства программирования и отладки ПЛК Siemens STEP7.
- Модель ISO, OSI и сетевые протоколы различных уровней.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Петренко, Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров - Минск : Выш. шк. , 2013. - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html>
2. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-054-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>
3. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 254 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90376.html>

7. Оценочные средства

Текущий контроль

Вопросы к зачету 4 семестр ОФО, ОЗФО, ЗФО:

1. Языки программирования
2. Оптимизированный машинный код
3. Создание блоков
4. S7-1200: Оптимизированный блок
5. S7-1500: Оптимизированный блок
6. Наилучший возможный вариант хранения данных в S7-1500
7. Преобразование между оптимизированными неоптимизированными тегами
8. Передача параметров между блоками с оптимизированным и стандартным типом доступа
9. Коммуникация с оптимизированными данными
10. Размер блока
11. Количество организационных блоков (OB)
12. Новые типы данных в S7-1200/1500. Элементарные типы данных/
13. Тип данных Date_Time_Long
14. Вспомогательные типы данных для времени
15. Типы данных для работы с Юникодом
16. Тип данных VARIANT (S7-1500 и S7-1200 с FW4.1)
17. Инструкции CALCULATE
18. Инструкции MOVE.
19. Инструкции с VARIANT (S7-1500 и S7-1200 с FW4.1).
20. RUNTIME.
21. Редактор программы.
22. Комментарии в таблице наблюдений.
23. Системные константы.
24. Пользовательские константы.
25. Внутренний ссылочный ID для тегов контроллера и тегов HMI.
26. Режим STOP в случае возникновения ошибок.
27. Введение в программирование.
28. Операционная система и пользовательская программа.
29. Программные блоки. Организационные блоки (OB).
30. Функции (FC)
31. 3 Функциональные блоки (FB)
32. Экземпляры
33. Мультиэкземпляры
34. Глобальные блоки данных (DB)

35. Загрузка без повторной инициализации
36. Возможность повторного использования блоков
37. Автоматическое назначение номера блоку
38. Задание фактического значения на входной параметр
39. Задание фактического значения на проходной параметр
40. Варианты передачи параметров
41. Концепция хранения. Интерфейсы блоков для обмена данными.
42. Глобальная область памяти
43. Локальная область памяти
44. Скорость доступа к областям памяти
45. Сохраняемость

Образец билета к зачету:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт Энергетики

Дисциплина: ПЛК в робототехнике

Направление: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: "Робототехнические системы автоматизированного управления"

Семестр 3

БИЛЕТ № 1

1. Языки программирования
2. Сохраняемость

УТВЕРЖДЕНО

зав. кафедрой на заседании кафедры АТПП

протокол № ____ от _____ /Исаева М.Р./

Вопросы к экзамену 4 семестр ОФО, ОЗФО, ЗФО:

1. Символьная адресация вместо абсолютной адресации
2. Тип данных ARRAY и косвенный доступ к элементам
3. Тип данных STRUCT и PLC data type
4. Доступ к областям ввода/вывода с помощью PLC data types
5. Выборочный доступ
6. Типы библиотек и элементы библиотек
7. Типовая концепция
8. Отличия между типизированными объектами для CPU и HMI
9. Создание версий блока

- 10.Повышение производительности при помощи аппаратных прерываний
- 11.Дополнительные рекомендации по увеличению производительности
- 12.Язык программирования SCL: Советы и рекомендации
- 13.Использование шаблонов вызова
- 14.Какие параметры инструкции обязательны?
- 15.Перенос имен переменных
- 16.Применение циклов FOR, REPEAT и WHILE
- 17.Использование инструкции CASE
- 18.Поведение счетчика для циклов FOR
- 19.Цикл FOR с обратным направлением
- 20.Простое создание экземпляров для вызовов
- 21.Обработка переменных с типом данных Time (время)
- 22.Типы данных S7-300/400 и S7-1200/1500
- 23.Переход от меркеров к глобальным блокам данных
- 24.Программирование синхробайта
- 25.STEP 7 Safety в TIA Portal
- 26.Компоненты программы безопасности STEP 7 Safety
- 27.F runtime группа
- 28.F подпись
29. Назначение PROFI-safe адреса на F-I/O
- 30.Оценка F-периферии
- 31.Состояние значений (S7-1200F / S7-1500F)
- 32.Типы данных
- 33.Шаблоны PLC data type для F-программ
- 34.TRUE / FALSE
- 35.Оптимизированная компиляция и режим исполнения
- 36.Отказ от использования блоков, влияющих на время
- 37.Отказ от использования вложенных вызовов
- 38.Разделение стандартной программы и программы безопасности
- 39.Использование мультиэкземпляров
- 40.Отказ от использования инструкций JMP/label
- 41.Обмен данными между стандартной и F-программой
- 42.Тестирование программы безопасности
- 43.STOP режим в случае появления F-ошибок
- 44.Миграция программ безопасности
- 45.Основные рекомендации по безопасности

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт Энергетики

Дисциплина: ПЛК в робототехнике

Направление: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: "Робототехнические системы автоматизированного управления"

Семестр 4

БИЛЕТ № 1

1. Символьная адресация вместо абсолютной адресации
2. Переход от меркеров к глобальным блокам данных

УТВЕРЖДЕНО

зав. кафедрой на заседании кафедры АТПП

протокол № ____ от _____

_____/Исаева М.Р./

Образец практической работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ
СТАНДАРТНЫХ ФУНКЦИЙ ТАЙМЕРА**

Цель работы: изучение функций таймера и принципов его использования в программах для ПЛК.

Постановка задачи

1. При нажатии кнопки включения сначала включается и в течение 2 с работает звуковая сигнализация. После отключения звуковой сигнализации включается электродвигатель транспортера.

2. При отключении кнопки электродвигатель отключается с задержкой 15 с, необходимой для очищения ленты транспортера от остатков транспортируемого корма.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.

2. Схемы подключения дискретных входов и выходов к контроллеру.
3. Временные диаграммы изменения сигналов на входах и выходах исследуемых таймерных блоков.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Для каких целей используются таймерные блоки в программах ПЛК?
2. Какие таймерные блоки реализованы в ПЛК S7-1200?
3. Каково назначение входов и выходов блоков TP, TON, TOF?
4. Каково назначение входа R блока TONR?
5. В чем состоит отличие блока TONR от блока TON&?

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительн	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов					
ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.					
ПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и проектировать системы управления коллаборативными роботами, обеспечивающие безопасное взаимодействие с человеком и адаптивное поведение в изменяющейся среде.					
Знать: - <i>принципы построения коллаборативных роботов (кинематика, силомоментное управление, ограничение скорости и силы);</i> - <i>международные стандарты безопасности для роботизированных систем (ISO 10218, ISO/TS 15066);</i> - <i>методы технического зрения (камеры глубины, лидары) и тактильной сенсорики для обнаружения человека и оценки позы.</i>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практические работы Зачет Экзамен
Уметь: - <i>настраивать параметры безопасности робота (ограничение момента, скорости, зон мониторинга);</i> - <i>разрабатывать алгоритмы планирования траектории с учётом присутствия человека (динамическое избегание столкновений);</i> - <i>интегрировать коллаборативные роботы (UR, KUKA iiwa, Fanuc CRX) в производственные линии с учётом эргономики и требований охраны труда.</i>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - <i>методами симуляции коллаборативных сценариев (ROS/Gazebo, Webots) с учётом моделей человека;</i> - <i>навыками программирования роботов на языках высокого уровня (Python/C++ через ROS) и в средах производителей;</i> - <i>методиками оценки рисков и разработки эксплуатационной документации по безопасности</i>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

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

- для **слабовидящих**: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху**:

- для **глухих и слабослышащих**: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка: учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>

2. Федоров, Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю. Н. Федоров. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13543.html>

3. Петренко, Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров - Минск : Выш. шк. , 2013. - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html>

б) дополнительная учебная литература

1. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 254 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90376.html>

в) интернет ресурсы

1. www.owen.ru
2. www.codesys.com
3. www.siemens.com
4. www.iprbookshop.ru

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерными классами (4-25, 4-29, 4-35, 4-37), оснащенными проекторами и интерактивными досками.

10.1. Материально-техническая база

Лицензионное программное обеспечение по дисциплине:

1. SCADA Trace Mode 6.10
2. SCADA WinCC
3. Simple SCADA
4. Master SCADA
5. CODESYS
6. STEP 7

Лабораторные стенды:

1. «Система автоматического управления ОБЕН (САУ-ОБЕН-НН)»
2. «Стенд на базе программируемого реле Siemens LOGO»
3. Стенд на базе технических средств автоматизации OMRON;
4. Стенд на базе программируемого логического контроллера Siemens S7-1200;

10.2. Помещения для самостоятельной работы.

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 4-25, 4-29. г. Грозный
Проспект Хусейна Исаева 100.

Аудитории 4-25, 4-29 являются компьютерными классами с доступом к сети интернет, оснащенными лицензионным программным обеспечением MS Windows и MS Office

Составитель:

Доцент каф. «АТПП»



/Шухин В.В./

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой «АТПП»



/Исаева М.Р./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./