

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 14:42:39

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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

имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Программируемые логические контроллеры (ПЛК)»

Направление подготовки

15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки направления

2022

Грозный – 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов представления об основах метрологии, стандартизации и сертификации. На основании полученных знаний специалисты должны овладеть системой навыков, необходимых для выбора, создания, внедрения и эксплуатации автоматизированных средств технологических измерений, а также информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации.

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 ЭВМ;
- 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

Данная дисциплина относится к *Блоку 1*, части формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения дисциплины «Программируемые логические контроллеры (ПЛК)»: «Информатика», «Программирование».

Последующие дисциплины, для которых дисциплина «Программируемые логические контроллеры (ПЛК)» является предшествующей: «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем», «Устройства цифровой автоматики», «Системы автоматического управления».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знает принципы работы, конструкцию и рабочие процессы основных типов технологического оборудования; методики типовых технических расчётов на имеющееся технологическое оборудование; стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению конструкторской документации; правила эксплуатации технологического оборудования; требования охраны труда; технические требования, предъявляемые к приспособлениям технологического оборудования. ОПК-9.2. Умеет разрабатывать конструктивные схемы приспособлений;	Знать: - современные технические и программные средства автоматизации производства; - основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления. Уметь: - устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления; - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы. Владеть: - навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации; - владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.

	<p>анализировать техническую документацию; определять соответствие характеристик поступающего оборудования конструкторским и технологическим документам; выполнять необходимые технические расчёты на имеющееся технологическое оборудование в соответствии с типовыми методиками; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию; устанавливать основные требования к приспособлениям; оказывать техническую помощь при монтаже и проверке работы нового технологического оборудования</p> <p>ОПК-9.3. Владеет навыками анализа особенностей нового технологического оборудования и его влияния на производство; визуального контроля работоспособности внедряемого технологического оборудования, проверка наладки и регулировки; проверки соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования; контроля соблюдения технологической дисциплины и предупреждение нарушений при внедрении нового технологического оборудования</p>	
<p>ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,</p>	<p>ОПК-14.1. Знает: основные принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технические и программные средства автоматизации производства; - основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки

<p>пригодны для практического применения</p>	<p>ОПК-14.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p> <p>ОПК-14.3. Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ.</p>	<p>информации и управления.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления; - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации; - владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.
--	---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестр			
			6	7	6	7
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	99/2,75	32/0,88	48/1,34	51/1,41	16/0,44	16/0,44
В том числе:						
Лекционные занятия	33/0,92	16/0,44	16/0,45	17/0,47	8/0,22	8/0,22
Практические занятия	66/1,83	16/0,44	32/0,89	34/0,94	8/0,22	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)	225/6,25	292/8,12	108/3	117/3,25	146/4,06	146/4,06
В том числе:						
Доклады	72/2	108/3	36/1	36/1	54/1,5	54/1,5
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>						
Подготовка к практическим занятиям	72/2	108/3	36/1	36/1	54/1,5	54/1,5
Подготовка к зачету	36/1	38/1,06	36/1		38/1,06	
Подготовка к экзамену	45/1,25	38/1,06		45/1,25		38/1,06
Вид отчетности	Зачет	Зачет	Зачет	Экзамен	Зачет	Экзамен
	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	324	324	156	168	144
	ВСЕГО в зач. единицах	9	9	4,34	4,66	4,5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан.	Прак. зан.
		часы	часы
		ОФО	ОФО
Семестр 6			
Модуль 1			
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	6	4
Модуль 2			
2	Языки программирования ПЛК	10	28
ВСЕГО		16	32
Семестр 7			
Модуль 3			
3	Данные и переменные	9	17
Модуль 4			
4	Стандартные компоненты	8	17

ВСЕГО	17	34
--------------	-----------	-----------

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы	Прак. зан. часы
		ЗФО	ЗФО
Семестр 6			
Модуль 1			
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	2	2
Модуль 2			
2	Языки программирования ПЛК	6	6
ВСЕГО		8	8
Семестр 7			
Модуль 3			
3	Данные и переменные	4	4
Модуль 4			
4	Стандартные компоненты	4	4
ВСЕГО		8	8

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
ОФО Семестр 6		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение. Средства управления проектом. Комплекс CoDeSys.
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 семестр 7		
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
ЗФО Семестр 6		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение. Средства управления проектом. Комплекс CoDeSys.
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).
ЗФО Семестр 7		
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 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
ОФО Семестр 6		
Модуль 1		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
Модуль 2		
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. 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 Семестр 7		

Модуль 1		
1	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. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК
Модуль 2		
2	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
ЗФО Семестр 6		
Модуль 1		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
Модуль 2		
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. 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.
ЗФО Семестр 7		
Модуль 1		
1	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. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК
Модуль 2		
2	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 по данной дисциплине представлена в виде тем, к которым студенты самостоятельно подготавливают доклады.

СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к практическим занятиям;
- обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (рекомендуется в случае недостаточного усвоения материала, а также студентам, пропустившим аудиторные занятия по какой-либо теме);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку (используется для тем, не вошедших в лекционный курс, но имеющих непосредственное отношение к данной дисциплине);
- подготовку к экзамену.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. В частности, предусмотрена процедура защиты практических работ.

6.1. Подготовка к практическим занятиям

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
ОФО Семестр 6		
Модуль 1		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
Модуль 2		
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. 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 Семестр 7		
Модуль 1		
1	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. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК
Модуль 2		
2	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
ЗФО Семестр 6		
Модуль 1		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
Модуль 2		
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. 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.
ЗФО Семестр 7		
Модуль 1		
1	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. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК
Модуль 2		
2	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

6.2. Темы для докладов

- Битовые логические команды
- Операции сравнения
- Счетчики и таймеры.
- Математические команды и преобразование типов переменных
- Подпрограммы и прерывания
- Указатели и косвенная адресация
- Аналоговые входы и выходы, встроенные потенциометры
- Цикл FOR-NEXT

- Управление последовательностью операций
- Побитовый доступ к целым
- Широтно-импульсный модулятор на базе таймера (FB IL)
- Очередь FIFO (FB ST). Быстрая очередь FIFO (FB ST)
- Медианный фильтр (FB ST)
- Линеаризация измерений (PRG ST)

Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html

2. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>

3. 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>

4. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров : учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85973.html>

5. 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

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Вопросы к первой аттестации за 6 семестр ОФО и 6 семестр ЗФО

1. Определение ПЛК
2. Входы-выходы
3. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК
4. Условия работы ПЛК
5. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
6. Доступность программирования
7. Программный ПЛК
8. Рабочий цикл
9. Время реакции
10. Устройство ПЛК
11. Системное и прикладное программное обеспечение
12. Контроль времени рабочего цикла
13. Стандарт МЭК 61131
14. Открытые системы
15. Целесообразность выбора языков МЭК
16. Простота программирования и доходчивое представление
17. Единые требования в подготовке специалистов
18. Инструменты программирования ПЛК
19. Комплексы проектирования МЭК 61131-3

14. Операторы
15. Вызов функциональных блоков и программ
16. Вызов функции
17. Комментирование текста
18. Выражения
19. Порядок вычисления выражений
20. Пустое выражение
21. Оператор выбора IF
22. Оператор множественного выбора CASE
23. Циклы WHILE и REPEAT
24. Цикл FOR
25. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN
26. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК
27. Цепи
28. Реле с самофиксацией
29. Порядок выполнения и обратные связи
30. Управление порядком выполнения
31. Расширение возможностей LD
32. Особенности реализации LD в CoDeSys
33. LD-диаграммы в режиме исполнения
34. Соединительные линии
35. Порядок выполнения FBD
36. Инверсия логических сигналов
37. Метки, переходы и возврат
38. Выражения ST в FBD
39. Шаги (SFC)
40. Переходы (SFC)
41. Стандартный SFC
42. Классификаторы действий
43. Действие — переменная

13. Стандарт МЭК 61131
14. Открытые системы
15. Целесообразность выбора языков МЭК
16. Простота программирования и доходчивое представление
17. Единые требования в подготовке специалистов
18. Инструменты программирования ПЛК
19. Комплексы проектирования МЭК 61131-3
20. Инструменты комплексов программирования ПЛК
21. Встроенные редакторы
22. Текстовые редакторы
23. Графические редакторы
24. Средства отладки
25. Средства управления проектом
26. Комплекс CodeSys
27. Строение комплекса CodeSys
28. Проблема программирования ПЛК
29. ПЛК как конечный автомат
30. Семейство языков МЭК
31. Диаграммы SFC
32. Список инструкций IL
33. Структурированный текст ST
34. Релейные диаграммы LD
35. Функциональные диаграммы FBD
36. Формат инструкции
37. Аккумулятор
38. Переход на метку
39. Скобки
40. Модификаторы
41. Операторы
42. Вызов функциональных блоков и программ
43. Вызов функции
44. Комментирование текста
45. Выражения
46. Порядок вычисления выражений
47. Пустое выражение
48. Оператор выбора IF
49. Оператор множественного выбора CASE
50. Циклы WHILE и REPEAT
51. Цикл FOR
52. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN
53. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК
54. Цепи
55. Реле с самофиксацией
56. Порядок выполнения и обратные связи
57. Управление порядком выполнения

14. Ограничение диапазона
15. Псевдонимы типов
16. Специфика реализации типов данных CoDeSys
17. Переменные
18. Идентификаторы
19. Распределение памяти переменных
20. Прямая адресация
21. Поразрядная адресация
22. Преобразования типов
23. Тонкости вычислений
24. Венгерская запись
25. Формат BCD
26. Операторы и функции
27. Арифметические операторы
28. Операторы битового сдвига
29. Логические битовые операторы
30. Операторы выбора и ограничения
31. Операторы сравнения
32. Математические функции
33. Строковые функции
34. Стандартные функциональные блоки
35. Таймеры
36. Триггеры
37. Детекторы импульсов
38. Счетчики
39. Расширенные библиотечные компоненты
40. Побитовый доступ к целым
41. Гистерезис
42. Пороговый сигнализатор
43. Ограничение скорости изменения сигнала
44. Интерполяция зависимостей
45. Дифференцирование
46. Интегрирование
47. ПИД-регулятор.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности					
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные технические и программные средства автоматизации производства; – основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления. 	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практические занятия. Вопросы к зачёту и экзамену.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления; – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы. 	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации; – владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления. 	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.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 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. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html

4. 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>

5. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение).

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. CodeSys v 2.3
2. TIA Portal v 15
3. Cx-One

Лабораторные стенды:

1. Типовой комплект учебного оборудования «Система автоматического управления ОВЕН», исполнение стендовое компьютерное, бесплатное программное обеспечение;

2. Типовой комплект учебного оборудования «Средства автоматизации и управления», исполнение стендовое компьютерное, лицензия входит в комплект со стендом;

3. Типовой комплект учебного оборудования "Контрольно-измерительные приборы и автоматика", исполнение стендовое компьютерное, КИПиА в комплекте с бесплатным программным обеспечением TIA Portal.

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»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

Методические указания по освоению дисциплины «Программируемые логические контроллеры (ПЛК)»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Программируемые логические контроллеры (ПЛК)» состоит из 4-х связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Программируемые логические контроллеры (ПЛК)» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия, групповое решение проблем лабораторных заданий в плане настроек, конфигурирования и программирование на разных ПЛК и др. форм).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждой лабораторной работе и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторной работе повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большей степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным работам.

На лабораторных работах приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике лабораторных работ.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическим занятиям:

1. Ознакомление с планом практических занятий, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать задания и задачи практической работы;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические занятия и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине - это углубление и расширение знаний в области фундаментальных исследований; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическим занятиям включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним. При подготовке к контактной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой,

используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, лабораторных работах;
– в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат

2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практических, к изданиям электронных библиотечных систем.