

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Программирование логических контроллеров

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хузятов Ш.Ш. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), SSHuzyatov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ПК-1	готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК-19	владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК-21	владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации
ПК-22	способностью создавать программные интерфейсы
ПК-3	владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные технические и программные средства автоматизации производства
- ◆ - основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления;

Должен 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

Должен владеть:

- навыками программирования современных контроллеров
- ◆ - методами организации обмена между нижним и верхним уровнем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 151 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Стандарт языков программирования контроллеров МЭК-61131-3	7	0	0	0	15
2.	Тема 2. Создание системы сбора данных и управления на базе контроллера S7-300	7	1	0	2	15
3.	Тема 3. Создание пользовательской программы Step 7 на языке LAD	7	0	0	2	20
4.	Тема 4. Организационные блоки и циклические прерывания. Создание и вызов функций	7	1	0	2	20
5.	Тема 5. Создание и вызов функциональных блоков на примере задвижки	7	2	0	4	20
6.	Тема 6. Глобальные и экземплярные блоки данных. Пользовательские типы данных	7	0	0	0	20
7.	Тема 7. Обзор команд для работы с числами. Команды перехода	7	0	0	0	15
8.	Тема 8. Команды счетчиков и таймеров	7	2	0	4	15
9.	Тема 9. Организация обмена между контроллером и диспетчерским компьютером	7	0	0	0	11
	Итого		6	0	14	151

4.2 Содержание дисциплины (модуля)**Тема 1. Стандарт языков программирования контроллеров МЭК-61131-3**

Преимущества и недостатки использования языка Ассемблер. Необходимость ввода специальных языков программирования контроллеров. Краткий обзор языков программирования контроллеров уровня согласно стандарта МЭК-61131-3. Просмотр информации в Интернете о стандарте МЭК-61131-3

Тема 2. Создание системы сбора данных и управления на базе контроллера S7-300

Определение аппаратной конфигурации проекта Step 7: выбор CPU и модулей ввода/вывода. Определение аппаратной конфигурации проекта Step 7.

Тема 3. Создание пользовательской программы Step 7 на языке LAD

Область памяти CPU: входы, выходы, маркерные биты, таймеры и счетчики. Битовые команды: нормально разомкнутые и замкнутые контакты, катушка реле, команды установки и обнуления бита. Нереверсивный запуск асинхронного двигателя. Загрузка проекта в симулятор и просмотр работы в режиме мониторинга.

Тема 4. Организационные блоки и циклические прерывания. Создание и вызов функций

Прерывания и организационные блоки. Циклические прерывания и установка времени вызова циклических прерываний. Пример использования циклического прерывания. Создание и вызов функций на примере сложения трех чисел. Использование циклического прерывания (OB35) для "тикания" секунд. Создание и вызов функции сложения трех чисел.

Тема 5. Создание и вызов функциональных блоков на примере задвижки

Принцип работы аналоговой задвижки: входы и выходы для управления задвижкой. Создание функционального блока для управления задвижкой: определение интерфейсной части и определение логики работы блока задвижки. Создание функционального блока для управления задвижкой.

Тема 6. Глобальные и экземплярные блоки данных. Пользовательские типы данных

Создание глобальных и экземплярных блоков данных. Обращение к полям блока данных. Создание пользовательского типа для задвижки. Создание блока данных для задвижек на базе пользовательского типа. Создание блока данных для задвижек в виде массива. Использование таблицы переменных для мониторинга работы программы. Реализация технологического процесса набора песка в дозатор в режиме эмуляции.

Тема 7. Обзор команд для работы с числами. Команды перехода

Форматы представления констант-чисел. Команда Move. Математические команды целыми и вещественными числами. Команды сравнения чисел. Команды перехода. Использование команд для работы с числами.

Тема 8. Команды счетчиков и таймеров

Таймеры и счетчики контроллера S7-300. Команды для работы с таймерами. Отсчет предустановленного времени таймера с помощью различных типов таймеров. Команды для работы со счетчиками. Отсчет предустановленных импульсов счетчика. Задержка выключения света, генерация импульсов заданной длины, генерация определенного количества импульсов.

Тема 9. Организация обмена между контроллером и диспетчерским компьютером

Соответствие типов данных проекта Step 7 и типов данных проекта WinCC. Организация обмена данными между программными обеспечениями нижнего и верхнего уровней АСУ ТП блоками данных. Указание смещений структурных тегов в блоке данных. Организация обмена данными между программными обеспечениями нижнего и верхнего уровней АСУ ТП.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-1 , ПК-3 , ПК-19 , ПК-21 , ОПК-3	1. Стандарт языков программирования контроллеров МЭК-61131-3 2. Создание системы сбора данных и управления на базе контроллера S7-300 3. Создание пользовательской программы Step 7 на языке LAD 4. Организационные блоки и циклические прерывания. Создание и вызов функций 5. Создание и вызов функциональных блоков на примере задвижки 6. Глобальные и экземплярные блоки данных. Пользовательские типы данных 7. Обзор команд для работы с числами. Команды перехода 8. Команды счетчиков и таймеров 9. Организация обмена между контроллером и диспетчерским компьютером

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-3 , ПК-19 , ПК-21 , ПК-22	1. Стандарт языков программирования контроллеров МЭК-61131-3 2. Создание системы сбора данных и управления на базе контроллера S7-300 3. Создание пользовательской программы Step 7 на языке LAD 4. Организационные блоки и циклические прерывания. Создание и вызов функций 5. Создание и вызов функциональных блоков на примере задвижки 6. Глобальные и экземплярные блоки данных. Пользовательские типы данных 7. Обзор команд для работы с числами. Команды перехода 8. Команды счетчиков и таймеров 9. Организация обмена между контроллером и диспетчерским компьютером
	Экзамен	ОПК-3, ПК-1, ПК-19, ПК-21, ПК-22, ПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлены хорошие способности владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлены удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Тема 1.

1) Какой язык программирования не входит в стандарт МЭК-61131-3

- LAD;
- Паскаль;
- SCL

Тема 2.

1) Чем характеризуется конкретная модель CPU контроллера S7-300?

- Количеством входов и выходов.
- Размером корпуса контроллера.
- Функциональными возможностями модели контроллера

Тема 3.

1) Для чего предназначено приложение Simatic Manager

- является главным приложением Step 7, через которого запускается все остальные редакторы Step 7
- предназначено для создания программы контроллера;
- предназначено для загрузки программы в контроллер или симулятор.

2) Для чего предназначены битовые команды?

- Для создания логических условий с помощью набора битов.
- Для формирования байтов, как набора битов.
- Для формирования целого числа, как набора битов.

Тема 4.

2) Чем отличаются функциональные блоки и организационные блоки?

- Условия вызова организационных блоков определены разработчиками S7-300, а функциональные блоки вызываются в коде программы.
- Код организационных блоков определен самим разработчиком контроллера S7-300, а код функционального блока определяется программистом.

Тема 5.

1) Чем отличаются функции и функциональные блоки?

- Функциональные блоки хранят данных в блоках данных, а функции имеют только входных/выходных параметров.
- Функциональный блок оформлен в виде блока, которая содержит два подблока: блок данных и блок кода, а функция представляет собой только блок кода.

Тема 6.

1) Чем отличаются глобальные и экземплярные блоки данных?

- Поля экземплярного блока данных определяются автоматически, в зависимости от закрепленного функционального блока, а поля глобального блока данных определяются произвольно.
 - Глобальные блоки данных доступны с любого участка кода, а экземплярные блоки данных доступны только для кода функционального блока.
- 2) Как используются пользовательские типы данных?
- Пользовательские типы данных используются для создания переменных пользовательского типа.
 - Пользовательские типы данных используются для хранения пользовательских данных.

Тема 7.

1) В каких форматах можно задавать числовых констант?

- десятичный, двоичный и шестнадцатеричный;
- десятичный, двоичный, восьмеричный и шестнадцатеричный;
- десятичный и шестнадцатеричный;

2) Какие математические команды поддерживает язык LAD контроллера S7-300&

- Математические команды с целыми и вещественными числами, а также специальных математических функций;
- Математические команды только с целыми числами, работу с вещественными числами программист должен сам реализовать на основе команд с целыми числами;
- Математические команды с вещественными числами, для работы с целыми числами также должны использоваться команды для вещественных чисел.

Тема 8.

1) Сколько таймеров имеет контроллер S7-300

100, 200, 256

2) Сколько счетчиков имеет контроллер S7-300

100, 200, 256

3) Как обозначаются таймеры контроллера S7-300

- T0 - T255
- TON1 - TON255
- Timer1 - Timer255

Тема 9.

1) Каких типов данных можно передавать между проектами Step 7 и WinCC?

- входов, выходов, маркерных битов и блоки данных.
- только входов и выходов.

2. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Тема 1.

1. Какие контроллеры выпускают компании Siemens, Schneider Electric, Mitsubishi Electric?
2. Какие среды программирования применяются для разработки программного обеспечения для контроллеров компаний Siemens, Schneider Electric, Mitsubishi Electric?

Тема 2.

1. Как в Step 7 называется среда конфигурирования аппаратной части системы управления?
2. Как называются модули ввода/вывода, предназначенные для контроллеров Simatic S7?

Тема 3.

1. Какие логические команды используются для реализации программы нереверсивного запуска асинхронного двигателя?
2. Как можно проверить правильность работы программы управления с помощью симулятора?

Тема 4.

1. Какие организационные блоки поддерживает контроллеры Simatic S7?
2. Как вызываются организационные блоки циклических прерываний?

Тема 5.

1. Какие управляющие входы и выходы имеет функциональный блок для задвижки?
2. Как реализуется имитационная модель работы задвижки?

Тема 6.

1. Как определяются поля экземплярного блока данных?
2. Как определяются поля глобального блока данных?
3. Как реализуется имитационная модель работы дозатора?

Тема 7.

1. Перечислите команд работы с числами.
2. Перечислите команд перехода.

Тема 8.

1. Какие команды счетчиков имеют контроллеры серии Simatic S7?
2. Какие команды таймеров имеют контроллеры серии Simatic S7?

Тема 9.

1. Какие интерфейсы для организации обмена поддерживают контроллеры Simatic S7?
2. Какие драйверы для организации обмена поддерживает SCADA-система WinCC?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

- 1) Классификация контроллеров серии фирмы Siemens. Контроллеры и модули ввода/вывода данных серии S7-300. Структура локальной и распределенной системы сбора данных. Верхний и нижний уровень системы сбора данных и управления.
- 2) Выбор аппаратной конфигурации системы управления с помощью утилиты HW Config: выбор стойки, контроллера и модулей ввода/вывода.
- 3) Область памяти CPU: входы, выходы, маркерные биты, таймеры и счетчики.
- 4) Битовые команды языка LAD: нормально разомкнутые и замкнутые контакты, катушка реле, команды установки и обнуления бита.
- 5) Программирование на языке LAD нереверсивного запуска асинхронного двигателя. Загрузка проекта в симулятор и просмотр работы в режиме мониторинга.
- 6) Прерывания и организационные блоки. Циклические прерывания и установка времени вызова циклических прерываний.
- 7) Пример использования циклического прерывания: использование циклического прерывания OB35 для ?тикания? секунд.
- 8) Создание и вызов функций на примере сложения трех чисел. Просмотр результата работы функции в режиме мониторинга.
- 9) Принцип работы аналоговой задвижки: входы и выходы для управления задвижкой. Создание функционального блока для управления задвижкой: определение интерфейсной части.
- 10) Создание функционального блока для управления задвижкой: определение логики работы блока задвижки. Эмуляция работы задвижки за счет применения циклического прерывания.
- 11) Создание глобальных и экземплярных блоков данных. Обращение к полям блока данных.
- 12) Создание пользовательского типа для задвижки. Создание блока данных для задвижек на базе пользовательского типа.
- 13) Создание блока данных для задвижек в виде массива. Использование таблицы переменных для мониторинга работы программы.
- 14) Реализация последовательности выполнения технологического процесса набора песка в дозатор в организационном блоке OB1.
- 15) Форматы представления констант-чисел в различных системах исчисления. Команда передачи значения Move.
- 16) Математические команды целыми и вещественными числами. Команды преобразования формата чисел. Команды перехода.

- 17) Команды сравнения целых и вещественных чисел. Проверка на попадание значения аналогового сигнала на различные интервалы.
- 18) Таймеры контроллера S7-300. Область памяти таймеров. Команды для работы с таймерами. Установка предустановленного времени таймеров.
- 19) Таймеры для определения импульса определенной длины S_PEXT и S_PULSE. Временные диаграммы работы этих таймеров. Примеры использования этих команд.
- 20) Таймеры для определения задержки действия на определенное время: S_ODT, S_ODTS и S_OFFDT. Временные диаграммы работы этих таймеров. Примеры использования этих команд.
- 21) Команды запуска таймеров: --(SP), --(SE), --(SD), --(SS), --(SF). Примеры использования этих команд.
- 22) Пример использования таймеров: реализация бегущих огоньков для пяти дискретных выходов.
- 23) Счетчики контроллера S7-300. Область памяти счетчиков. Команды для работы со счетчиками. Установка предустановленного значения счетчика.
- 24) Примеры использования команд счетчиков S_CU, S_CD и S_CUD. Команда предустановки значения счетчика ---(SC). Команды увеличения и уменьшения счета: --(CU), --(CD).
- 25) Пример использования команд счетчиков и команд сравнения: реализация счета количества деталей в промежуточном складе.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	40
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Г. Бергер. Автоматизация посредством STEP 7 с использованием LAD и FBD - http://gun.cs.nstu.ru/ics/Berger_STEP7_LAD&FBD_r.pdf

Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования. - <http://meganorm.ru/Data2/1/4293755/4293755016.pdf>

ЭБС "БиблиоРоссика" - <http://www.bibliorossica.com/>

ЭБС "Знание" - <http://znanium.com/>

ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

ЭБС "Лань" - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС "Научная электронная библиотека" - <http://eLIBRARY.RU>

ЭБС "Университетская библиотека online" - <http://biblioclub.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Во время лабораторных работ студент должен освоить основную систему команд контроллеров S7-300: логические команды, таймеры, счетчики, арифметические команды, команды сравнения и т.д. Путем использования этих команд студент должен реализовать алгоритм обработки данных и управления исполнительными устройствами. Для тестирования работы программы контроллера студент должен применить симулятор контроллера.

При выполнении контрольной работы студент должен выбрать систему автоматизации по своему варианту. Для реализации системы управления для выбранной системы студент должен выполнить следующие виды работ:

- Установить на своем компьютере систему Step 7, WinCC или TIA Portal ;
- Разделить систему автоматизации на объекты управления (задвижки, насосы, ТЭНы и т.д.) и определить для этих объектов входы и выходы;
- Для объектов управления создать функциональные блоки, которые реализуют имитационную модель работы объекта управления;
- Разработать организационный блок OB35, где циклически вызываются функциональные блоки объектов управления;
- Разработать организационный блок OB1, где реализована последовательность выполнения операций технологического процесса (или реализовать последовательность с помощью редактора Graph на языке программирования SFC);
- Просмотреть работу системы управления с помощью симулятора PLCSIM в режиме мониторинга объектов управления;

Во время самостоятельной работы студент должен выполнить следующие виды работ:

- Провести поиск информации в Интернете по стоимости контроллеров ведущих производителей (Siemens, Schneider Electric, Mitsubishi Electric и т.д.)
- Провести поиск информации в Интернете о средах программирования современных контроллеров, для того, чтобы расширить знания в области программирования ПЛК;
- Установить на своем компьютере систему Step 7 или TIA Portal и SCADA-систему WinCC;
- Отладить программу управления, разработанную во время лабораторных работ (по своему варианту задания);
- Изучить дополнительную систему команд контроллеров Simatic S7-300.

Тестовые вопросы предназначены для расширения и контроля уровня знаний по разработке систем реального времени. Во время тестирования студент должен:

- Изучить лекционный материал по выбранной тематике (следует обращать внимание на языки стандарта МЭК-61131-3);
- Изучить дополнительный материал по рекомендуемой литературе и по Интернету;
- Подобрать правильный ответ на вопрос теста.

Во время подготовки к экзамену студент должен учитывать широту представленных вопросов. Ответы на эти вопросы представляют собой информацию из различных областей информационных технологий. Синтаксис использования системы команд контроллеров является справочной информацией, и среда разработки программного обеспечения подсказывает как правильно использовать команду. С учетом этого студент должен подготовить ответы только по принципу работы базовых команд (логические команды, таймеры и счетчики, арифметические команды, команды сравнения), не обращая при этом внимания на правильность отображения входов и выходов. Особое внимание следует обращать внимание на формирование логики управления.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка программно-информационных систем".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Программирование логических контроллеров

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Конюх В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=449810>.
2. Николайчук О. И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс] / О.И. Николайчук. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 256 с. - (Серия 'Библиотека инженера'). - ISBN 5-98003-287-8. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980032878.html>
3. Молчанов А. Ю. Системное программное обеспечение [Текст] : учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 400 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 387-390. - Алф. указ.: с. 391-397. - Гриф МО. - В пер. - ISBN 978-5-49807-153-4. (38 экз)

Дополнительная литература:

1. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / О.В. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 365 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). -ISBN: 978-5-16-011205-3.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/751614>
2. Разработка аппаратной и программной конфигурации проекта в системе Step 7. Методические указания по выполнению лабораторной работы / Хузятов Ш.Ш.. - Набережные Челны, Изд-во Наб. Челнинского института КФУ, 2014. - 16 с.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Программирование логических контроллеров

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.