

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 4 5, семестры : 8 9

Факультет мехатроники и автоматизации, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	8	9
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	17
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	3
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		7
10	Самостоятельная работа, час.	0	125
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Мятеж С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:
у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у8. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
Компетенция ФГОС: ПК.7 готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; в части следующих результатов обучения:
з2. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе</i>	
ОПК.1.у5 уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	
1. уметь разрабатывать проекты в среде программирования промышленных контроллеров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.1.у8 уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	
2. знать основные средства отладки программных и аппаратных средств промышленных контроллеров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.7.з2 знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	
3. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. знать средства коммуникации, языки и инструменты программирования промышленных контроллеров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.у5 уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	
5. уметь составлять программы для промышленных контроллеров, обеспечивающие ведение заданных режимов в электротранспортном комплексе	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров				
1. Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами	0	2	2, 3	Изучение основных технических решений систем управления на базе промышленных контроллеров
Семестр: 9				

Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров				
2. Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы	0	1	1, 2	Изучение основных технических решений систем управления на базе промышленных контроллеров
Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131				
3. Языки программирования МЭК 61131-3: структурированный текст ST и язык линейных инструкций IL	0	0,5	2, 5	Изучение основ программирования по международному стандарту IEC 61131-3
4. Языки программирования МЭК 61131-3: последовательные функциональные схемы SFC и LD	0	1	2, 4, 5	Изучение основ программирования по международному стандарту IEC 61131-3
Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств				
5. Обобщенная структура моноблочных и модульных промышленных контроллеров, назначение отдельных компонент и модулей	0	0,5	1, 3, 4	Изучение предназначения отдельных компонент и модулей промышленных контроллеров
6. Современные концепции построения интерфейсов ввода / вывода с учетом проблемы помехозащищенности	0	1	2, 4	Изучение предназначения отдельных компонент и модулей промышленных контроллеров

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 9				
Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров				
1. Изучение типов переменных и форматов адресации устройств для моноблочных и модульных ПЛК согласно МЭК 61131-3	1	1	1, 3, 4, 5	Изучение настроек рабочих проектов в системах прикладного программирования с учетом особенностей ресурсов целевых платформ
Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131				
2. Создание ресурсов, POU и рабочих проектов в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS	0	0,5	1, 3, 5	Совершенствование навыков работы в среде программирования ПЛК: CoDeSys, Infoteam OpenPCS
Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств				
3. Настройки рабочих проектов в системах прикладного программирования с учетом особенностей ресурсов целевых платформ. Target-файлы	0	0,5	1, 2, 4	Совершенствование навыков работы в среде программирования ПЛК: CoDeSys, Infoteam OpenPCS

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 9				

Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров				
1. Конфигурирование задач MAST, FAST и управление POU, организация систем классов и групп тревог	1	1	2, 3, 4	Совершенствование навыков работы в среде программирования ПЛК: CoDeSys, Infoteam OpenPCS
Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131				
2. Отладка и сохранение в память промышленного контроллера готовых проектов	0,5	0,5	2, 4	Совершенствование навыков работы в среде программирования ПЛК: CoDeSys, Infoteam OpenPCS
Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств				
3. Аппаратные средства самодиагностики промышленных контроллеров, понятие рабочего цикла, его необходимость и особенность реализации	0,5	0,5	1, 3, 5	Совершенствование навыков работы в среде программирования ПЛК: CoDeSys, Infoteam OpenPCS

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 9				
1	Контрольные работы	3, 4, 5	65	3
Отработка алгоритмов, написание и отладка программ проекта: Промышленные контроллеры : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для 4 и 5 курсов ФМА специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 25, [1] с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11_4017.pdf Мятёж С. В. Промышленные контроллеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятёж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179601 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	2, 4	60	4
Изучение и повтор теоретического материала: Мятёж С. В. Промышленные контроллеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятёж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179601 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:kaf_etk@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:kaf_etk@corp.nstu.ru

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 9		
<i>Лабораторная:</i>	20	40
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Промышленные контроллеры : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для 4 и 5 курсов ФМА специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 25, [1] с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11_4017.pdf		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ОПК.1	у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач		+
	у8. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	+	
ПК.7	з2. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Мятёж С. В. Промышленные контроллеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятёж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179601. - Загл. с экрана.
2. Мятёж С. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / С. В. Мятёж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 158, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233595
3. Медведев М. Ю. Программирование промышленных контроллеров : [учебное пособие для студентов-магистров техники и технологий по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / М. Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 287 с. : ил.
4. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 1 : учебное пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 106, [1] с. : ил., схемы - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000054162
5. Промышленные контроллеры : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для 4 и 5 курсов ФМА специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 25, [1] с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11_4017.pdf

6. Программирование технологических контроллеров в среде Unity : учебное пособие / [А. В. Суворов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 205, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/suvorov.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

Дополнительная литература

1. Раков В. И. О развитии промышленных контроллеров / В. И. Раков // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - 2008. - № 8. - С. 19-23.
2. Мишель Ж. Программируемые контроллеры: архитектура и применение / Ж. Мишель ; пер. с фр. И. В. Федотова ; под ред. Б. И. Лыткина. - М., 1992. - 320 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Промышленные контроллеры : методические указания к лабораторным работам для 5 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятаж]. - Новосибирск, 2012. - 44, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170949
2. Промышленные контроллеры : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для ФМА направления 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятаж]. - Новосибирск, 2017. - 25, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235148
3. Промышленные контроллеры : методические указания к лабораторным работам по направлениям 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" и 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятаж]. - Новосибирск, 2017. - 44, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235315

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.	Отладка алгоритмов и программ для управления технологическими процессами

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	публичная защита проектов и работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы Настройки рабочих проектов в системах прикладного программирования с учетом особенностей ресурсов целевых платформ. Target-файлы Создание ресурсов, ROU и рабочих проектов в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS Языки программирования МЭК 61131-3: последовательные функциональные схемы SFC и LD Языки программирования МЭК 61131-3: структурированный текст ST и язык линейных инструкций IL	Контрольная работа 1	Зачет, вопросы 1-10
ОПК.1	у8. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Конфигурирование задач MAST, FAST и управление ROU, организация систем классов и групп тревог Отладка и сохранение в память промышленного контроллера готовых проектов	Контрольные работы 1,2	Зачет, вопросы 5-15
ПК.7/ПТ готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	з2. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	Конфигурирование задач MAST, FAST и управление ROU, организация систем классов и групп тревог Обобщенная структура моноблочных и модульных промышленных контроллеров, назначение отдельных компонент и модулей Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами Современные концепции построения интерфейсов ввода / вывода с учетом проблемы помехозащищенности Языки программирования МЭК 61131-3: последовательные функциональные схемы SFC и LD	Контрольные работы 1,2	Зачет, вопросы 11-20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 9 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.7/ПТ.

В 9 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Зачет проводится в устной письменной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.7/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе», 9
семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Промышленные контроллеры в электротранспортном
комплексе»

1. Обобщенная структура моноблочных и модульных промышленных контроллеров, назначение отдельных компонент и модулей
 2. Классы и структура задач проектов, выполняемых промышленным контроллером.
- Приоритеты

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при составлении проекта допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 10 *баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при составлении проекта в алгоритмических языках допускает не принципиальные ошибки, например, синтаксические, оценка составляет от 11 до 13 *баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при составлении проекта, оценка составляет от 14 до 17 *баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики технологических процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задач, оценка составляет от 18 до 20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в ходе выполнения и защиты лабораторных работ (максимум 40 баллов), выполнения практик (максимум 20 баллов), выполнения контрольных работ (максимум 20 баллов) и сдачи зачета (максимум 20 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E		
25-49	FX	неуд.	незачтено
0-24	F		

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет более 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе»

1. Понятие промышленного контроллера, назначение, классификации, конструкции, принцип работы, предъявляемые требования
2. Уровни автоматизации технологических процессов, состав уровней, решаемые задачи, предъявляемые требования к техническим устройствам автоматизации и программному обеспечению
3. Основные технические и эксплуатационные характеристики современных промышленных контроллеров, коммуникационные возможности, классификация аппаратных платформ и программного обеспечения, примеры
4. Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы
5. Обобщенная структура моноблочных и модульных промышленных контроллеров, назначение отдельных компонент и модулей
6. Каналы ввода / вывода промышленных контроллеров: понятие локального, расширенного и удаленного канала ввода / вывода
7. Аппаратные средства самодиагностики промышленных контроллеров, понятие рабочего цикла, его необходимость и особенность реализации
8. Принцип аппаратной реализации контроля времени для цикла промышленных контроллеров, время реакции в режиме сканирования
9. Промышленные сети, общая характеристика, параллельная и последовательная коммуникация, уровни, общие требования, области применения
10. Коммуникация промышленных контроллеров. Модули связи. Понятие интерфейсов и протоколов. Многоуровневая модель OSI – ISO, необходимость уровней. Предпосылки применения OPC интерфейса.
11. Программное обеспечение промышленных контроллеров. Системное и прикладное программное обеспечение. Минимальные и рекомендуемые инструментальные средства
12. Языки программирования промышленных контроллеров по международному стандарту IEC 61131-3
13. Типы и формат переменных в программах для промышленных контроллеров. Глобальные и локальные переменные. Примеры адресации каналов входов / выходов
14. Понятие рабочего цикла программ для промышленных контроллеров. Режимы работы, время рабочего цикла и время реакции промышленных контроллеров
15. Классы и структура задач проектов, выполняемых промышленным контроллером. Приоритеты
16. Язык структурированного текста, достоинства, назначение, управляющие конструкции. Примеры составления проекта
17. Язык лестничных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта
18. Язык последовательных инструкций, достоинства, назначение, особенности, порядок выполнения. Примеры составления проекта
19. Язык функционально-блочных диаграмм, достоинства, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта
20. Упрощенный язык последовательных функциональных схем, состав элементов, назначение, различия параллельных и альтернативных ветвей, понятия шагов и действий, порядок выполнения. Примеры составления проекта

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе», 9
семестр

1. Методика оценки

В рамках контрольных работ студентам предлагается решить конкретные задачи, имеющие практический смысл: управление исполнительным устройством, формирование сигнала и т.п.

Работа выполняется письменно.

В работе студент анализирует данную им принципиальную схему присоединения элементов технических средств автоматизации к промышленному контроллеру и составляет алгоритм, по которому далее пишет программу на указанном языке стандарта МЭК 61131-3.

В результате работы должна быть написана программа для промышленного контроллера, которая содержит раздел объявлений переменных проекта и физические привязки, учитывающие особенности присоединения технических средств автоматизации к промышленному контроллеру.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **невыполненной**, если отсутствует алгоритм или программа по стандарту МЭК 61131-3, либо они содержат принципиальные ошибки, не позволяющие решить поставленную задачу. Нет физических привязок и раздела объявления переменных. Оценка составляет 10 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом уровне**, если она выполнена формально: отсутствуют физические привязки, нет раздела объявлений переменных, оценка составляет 11 – 12 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если показаны привязки, переменные объявлены, но в работе допущены синтаксические ошибки, оценка составляет 13 – 18 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если приведены все промежуточные описания, алгоритмы, привязки и объявления переменных. Программа написана без ошибок на указанном языке стандарта МЭК 61131-3, оценка составляет 19 – 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в ходе выполнения и защиты лабораторных работ (максимум 40 баллов),

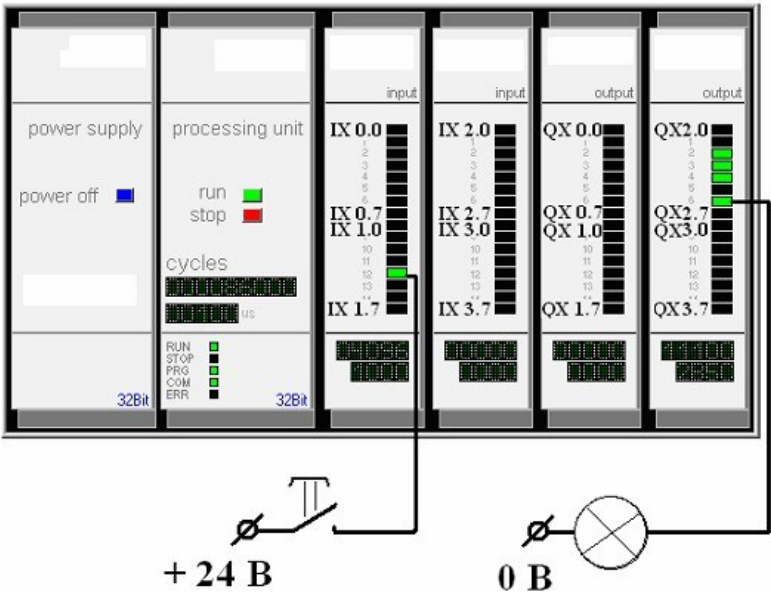
практических занятий (максимум 20 баллов), выполнения контрольных работ (максимум 20 баллов) и сдачу зачета (максимум 20 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E	неуд.	незачтено
25-49	FX		
0-24	F		

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант №1

Дан объект

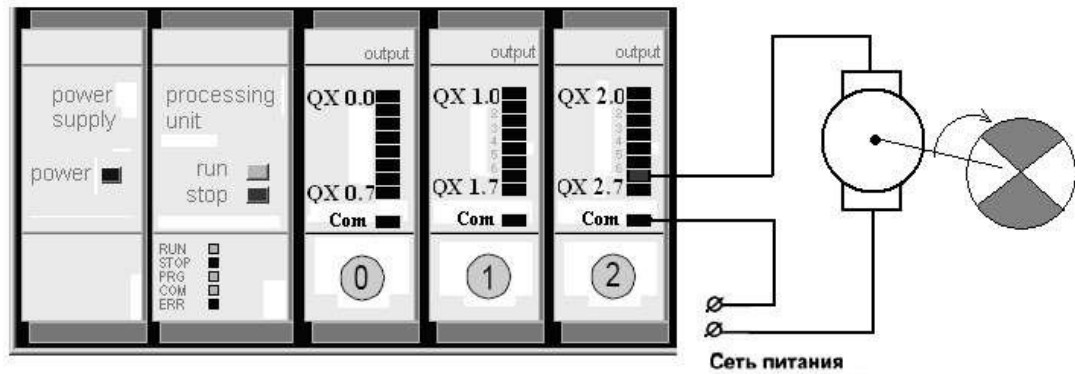


Составить программы на языках ST и FBD, которые позволят:

- 1. Зажечь лампу, если нажата кнопка
- 2. Зажечь лампу, если кнопка нажата подряд трижды

Вариант №2

Дан объект

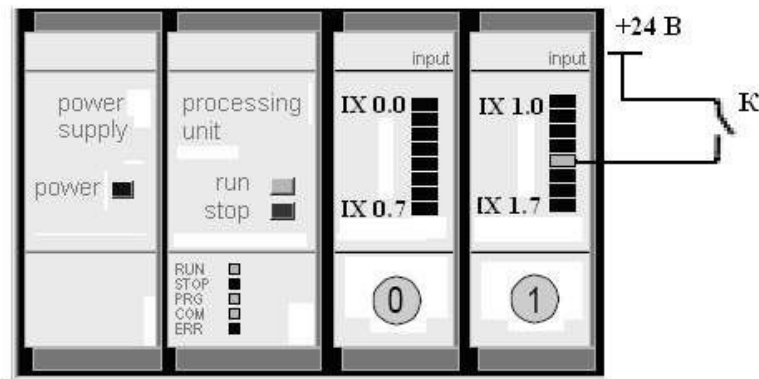


Составить программы на языках LD и SFC, которые позволят управлять электрическим приводом:

1. Выдавать команду для вращения исполнительного механизма на протяжении 1 мин спустя 5 мин после включения контроллера
2. Выдавать команду для вращения исполнительного механизма через каждый час

Вариант №3

Дан объект

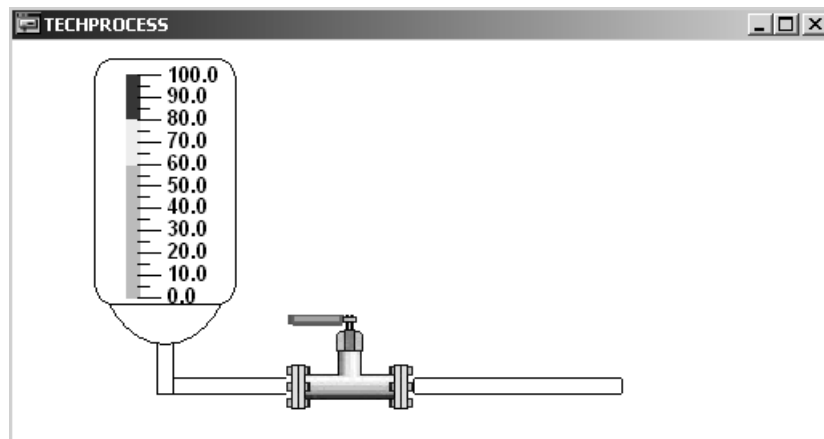


Составить программу на языке ST или LD, которая:

1. Запускает основной процесс, если кнопка К была нажата трижды
2. Останавливает основной процесс, если кнопка К нажата и удержана в таком состоянии более 3с.

Вариант №4

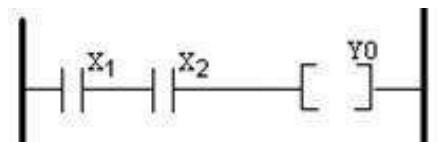
Дан объект



Составить программу на любом языке стандарта IEC 61131-3, которая обеспечивает процесс слива / налива жидкости, управляя исполнительным устройством (насос) сигналами DO в зависимости от того, какие действия предпринимает оператор, в распоряжении которого имеется данная мнемосхема и сигналы типа DI

Вариант №5

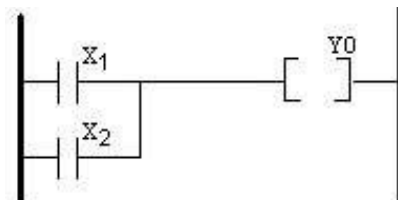
Дана программа на языке LD



Составить программы на других языках стандарта IEC 61131-3, которые будут выполнять те же действия, что и программа на языке LD

Вариант №6

Дана программа на языке LD



Составить программы на других языках стандарта IEC 61131-3, которые будут выполнять те же действия, что и программа на языке LD