МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование промышленных контроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
6	Самостоятельная работа	144	144	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8897

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 20 от «22» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. УИ	_____	Антипин М. Е.
ст. диспетчер деканат ФИТ	_____	Килина О. В.

Заведующий обеспечивающей каф. УИ	_____	Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ	_____	Нариманова Г. Н.
Заведующий выпускающей каф. УИ	_____	Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Кафедра УИ	_____	Дробот П. Н.
профессор Кафедра УИ	_____	Солдатов А. И.

Согласована на портале № 8897

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучения дисциплины является получение знаний о назначении, функциях и архитектуре программируемых логических контроллеров (ПЛК), а также навыков их конфигурирования и программирования.

1.2. Задачи дисциплины

- 1) Изучить назначение, функции и устройство ПЛК;
- 2) Изучить варианты использования ПЛК;
- 3) Изучить классификацию и основных производителей ПЛК;
- 4) Изучить среды программирования и конфигурирования ПЛК.
- 5) Освоить языки и технологии программирования ПЛК.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование промышленных контроллеров» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгоритмические языки и программирование, Веб-программирование, Глобальные и локальные компьютерные сети, Информатика, Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-14 способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** назначение и функции ПЛК; функциональные возможности отдельных модулей систем сбора и обработки данных; требования, предъявляемые к ПЛК государственными и международными стандартами.
- **уметь** применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при разработке и проектировании автоматизированных систем управления; разрабатывать и реализовывать в ПЛК алгоритмы управления.
- **владеть** навыками конфигурирования ПЛК.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	144	144
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	38	38
Написание рефератов	38	38

Согласована на портале № 8897

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Назначение и функции ПЛК	6	6	6	40	58	ПК-14
2	Модули ПЛК	6	6	12	42	66	ПК-14
3	Языки и среды программирования ПЛК	6	6	18	62	92	ПК-14
	Итого	18	18	36	144	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Назначение и функции ПЛК	Общая схема автоматизации технологических процессов. Место и назначение устройств сбора- передачи данных (УСПД). Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД. Отличие ПЛК от микроконтроллеров. Функции ПЛК. Типы данных в ПЛК. Коммуникационные возможности ПЛК. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях. Промышленные стандарты на ПЛК.	6	ПК-14
	Итого	6	
2 Модули ПЛК	Модульная архитектура ПЛК. Модули ввода-вывода и их функции. Коммуникационные модули и их	6	ПК-14

Согласована на портале № 8897

	назначение. Функции модуля центрального процессора. Операционная система ПЛК. Среда выполнения пользовательских задач. Конфигурация ПЛК. Параметры отдельных модулей. Журнал работы ПЛК.		
	Итого	6	
3 Языки и среды программирования ПЛК	Модульная архитектура ПЛК. Модули ввода-вывода и их функции. Коммуникационные модули и их назначение. Функции модуля центрального процессора. Операционная система ПЛК. Среда выполнения пользовательских задач. Конфигурация ПЛК. Параметры отдельных модулей. Журнал работы ПЛК.	6	ПК-14
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Алгоритмические языки и программирование		+	+
2	Веб-программирование	+		+
3	Глобальные и локальные компьютерные сети		+	
4	Информатика	+	+	+
5	Информационные технологии	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 8897

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-14	+	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр			
Поисковый метод	4		4
Мозговой штурм	4	4	8
Итого за семестр:	8	4	12
Итого	8	4	12

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Назначение и функции ПЛК	Настройка модулей аналогового и дискретного вводаФормирование физических адресов сигналов в промышленной сети	6	ПК-14
	Итого	6	
2 Модули ПЛК	- Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ- Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода	12	ПК-14
	Итого	12	
3 Языки и среды программирования ПЛК	- Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы «Старт-Стоп»	18	ПК-14

Согласована на портале № 8897

	для симулятора ПЛК- Разработка и отладка программы «Старт-стоп» в ПЛК ЭЛСИ-ТМ- Программирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ: обработка ввода числовых значений		
	Итого	18	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Назначение и функции ПЛК	Функции ПЛК. Типы данных в ПЛК. Коммуникационные возможности ПЛК. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях. Промышленные стандарты на ПЛК.	6	ПК-14
	Итого	6	
2 Модули ПЛК	Операционная система ПЛК. Среда выполнения пользовательских задач. Конфигурация ПЛК. Параметры отдельных модулей. Журнал работы ПЛК.	6	ПК-14
	Итого	6	
3 Языки и среды программирования ПЛК	Языки программирования ПЛК. Стандарт IEC 61131- 3. Назначение, состав и функции программного обеспечения для программирования ПЛК. Обобщенная структура ПЛК. Программы, управляемые потоком данных. Отладка программ в ПЛК.	6	ПК-14
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				

Согласована на портале № 8897

1 Назначение и функции ПЛК	Написание рефератов	20	ПК-14	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	14		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	40		
2 Модули ПЛК	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-14	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Написание рефератов	18		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	42		
3 Языки и среды программирования ПЛК	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-14	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Проработка лекционного материала	24		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	18		
	Итого	62		
Итого за семестр		144		
Итого		144		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Зачет	10	10	10	30
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Реферат	5	5	5	15
Итого максимум за период	33	33	34	100

Согласована на портале № 8897

Нарастающим итогом	33	66	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 1. Микропроцессорные системы [Текст]: Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

2. 2. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. 1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М.: Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. 2. Автоматизированные комплексы распределенного управления: Учебное пособие / Д. А. Рождественский; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

3. 3. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки

Согласована на портале № 8897

15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Антипин М. Е. - 2016. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5911, свободный.

2. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5912, свободный.

3. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3917, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-справочные системы

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

- аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;
- лаборатория, оборудованная промышленными контроллерами и программными средствами SCADA.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8897

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Программирование промышленных контроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. УИ Антипин М. Е.
- ст. диспетчер деканат ФИТ Килина О. В.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8897

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-14	способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	Должен знать назначение и функции ПЛК; функциональные возможности отдельных модулей систем сбора и обработки данных; требования, предъявляемые к ПЛК государственными и международными стандартами. ; Должен уметь применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при разработке и проектировании автоматизированных систем управления; разрабатывать и реализовывать в ПЛК алгоритмы управления.; Должен владеть навыками конфигурирования ПЛК.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 8897

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-14

ПК-14: способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Реферат; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Реферат; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Зачет; • Реферат; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • проводит	• свободно применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • умеет математически обосновать и аргументированно доказать оптимальность выбора метода разработки	• способен руководить междисциплинарной командой по разработке программного обеспечения; • свободно владеет разными способами проектирования мехатронных и робототехнических систем;

Согласована на портале № 8897

	сравнительный анализ эффективности методов разработки программного обеспечения;	программного обеспечения;	
Хорошо (базовый уровень)	• имеет представление о методах проектирования мехатронных и робототехнических систем; • понимает преимущества и недостатки различных методов разработки программного обеспечения; • графически иллюстрирует задачу ;	• самостоятельно подбирает и готовит оборудование, необходимое для разработки программного обеспечения; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать способы проектирования программного обеспечения;	• критически осмысливает проблемы, возникшие при разработке; • владеет разными способами разработки программного обеспечения;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает основные методы разработки и умеет их применять на практике; • дает определения основных понятий разработки программ;	• умеет работать со справочной литературой по разработке программного обеспечения; • умеет представлять результаты разработки и проектирования;	• владеет терминологией разработки программного обеспечения; • Работает под прямым наблюдением;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- 1. Назначение и функции микроконтроллеров.
- 2. Архитектура микроконтроллеров.
- 3. Режимы работы микроконтроллеров.
- 4. Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
- 5. Среды программирования и отладки программного обеспечения.
- 6. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
- 7. Таймеры и система тактирования.
- 8. Питание микроконтроллера.

3.2 Темы рефератов

- 1. Настройка модулей аналогового и дискретного ввода
- 2. Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети
- 3. Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ
- 4. Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода

3.3 Зачёт

- 1. Общая схема автоматизации технологических процессов.
- 2. Место и назначение устройств сбора- передачи данных (УСПД).

Согласована на портале № 8897

– 3. Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД.
– 4. Отличие ПЛК от микроконтроллеров.
– 5. Функции ПЛК.
– 6. Типы данных в ПЛК.
– 7. Коммуникационные возможности ПЛК.
– 8. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях.
– 9. Промышленные стандарты на ПЛК.
– 10. Модульная архитектура ПЛК.
– 11. Модули ввода и их функции.
– 12. Модули вывода и их функции.
– 13. Коммуникационные модули и их назначение.
– 14. Функции модуля центрального процессора.
– 15. Операционная система ПЛК.
– 16. Среда выполнения пользовательских задач.
– 17. Конфигурация ПЛК.
– 18. Параметры отдельных модулей.
– 19. Журнал работы ПЛК.
– 20. Языки программирования ПЛК.
– 21. Стандарт IEC 61131- 3.
– 22. Назначение, состав и функции программного обеспечения для программирования ПЛК.
– 23. Обобщенная структура ПЛК.
– 24. Программы, управляемые потоком данных.
– 25. Отладка программ в ПЛК.

3.4 Темы домашних заданий

– - Назначение и функции микроконтроллеров.
– - Архитектура микроконтроллеров.
– -Классификация микроконтроллеров.
– -Режимы работы микроконтроллеров.
– - Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
– - Среды программирования и отладки программного обеспечения.
– - Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
– - АЦП и ЦАП.
– - Таймеры и система тактирования.
– - Питание микроконтроллера.
– - Модель OSI.
– - Интерфейс SPI.
– - Интерфейс UART.
– - Интерфейс Industrial Ethernet.

3.5 Темы опросов на занятиях

– 1. Общая схема автоматизации технологических процессов. 2. Место и назначение устройств сбора- передачи данных (УСПД). 3. Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД. 4. Отличие ПЛК от микроконтроллеров. 5. Функции ПЛК. 6. Типы данных в ПЛК. 7. Коммуникационные возможности ПЛК. 8. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях. 9. Промышленные стандарты на ПЛК. 10. Модульная архитектура ПЛК. 11. Модули ввода и их функции. 12. Модули вывода и их функции. 13. Коммуникационные модули и их назначение. 14. Функции модуля центрального процессора. 15. Операционная система ПЛК. 16. Среда выполнения пользовательских задач. 17. Конфигурация ПЛК. 18. Параметры отдельных модулей. 19. Журнал работы ПЛК. 20. Языки программирования ПЛК. 21. Стандарт IEC 61131- 3. 22. Назначение, состав и функции программного обеспечения для

Согласована на портале № 8897

программирования ПЛК. 23. Обобщенная структура ПЛК. 24. Программы, управляемые потоком данных. 25. Отладка программ в ПЛК.

3.6 Темы лабораторных работ

– Настройка модулей аналогового и дискретного ввода Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети

– - Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ - Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода

– - Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы «Старт-Стоп» для симулятора ПЛК - Разработка и отладка программы «Старт-стоп» в ПЛК ЭЛСИ-ТМ - Программирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ: обработка ввода числовых значений

3.7 Вопросы дифференцированного зачета

– 1. Общая схема автоматизации технологических процессов. 2. Место и назначение устройств сбора- передачи данных (УСПД). 3. Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД. 4. Отличие ПЛК от микроконтроллеров. 5. Функции ПЛК. 6. Типы данных в ПЛК. 7. Коммуникационные возможности ПЛК. 8. Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях. 9. Промышленные стандарты на ПЛК. 10. Модульная архитектура ПЛК. 11. Модули ввода и их функции. 12. Модули вывода и их функции. 13. Коммуникационные модули и их назначение. 14. Функции модуля центрального процессора. 15. Операционная система ПЛК. 16. Среда выполнения пользовательских задач. 17. Конфигурация ПЛК. 18. Параметры отдельных модулей. 19. Журнал работы ПЛК. 20. Языки программирования ПЛК. 21. Стандарт IEC 61131- 3. 22. Назначение, состав и функции программного обеспечения для программирования ПЛК. 23. Обобщенная структура ПЛК. 24. Программы, управляемые потоком данных. 25. Отладка программ в ПЛК.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1. Микропроцессорные системы [Текст]: Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. 2. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. 1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М.: Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. 2. Автоматизированные комплексы распределенного управления: Учебное пособие / Д. А. Рождественский; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
3. 3. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Антипин М. Е. - 2016. 7 с. [Электронный ресурс] -

Согласована на портале № 8897

Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5911, свободный.

2. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5912, свободный.

3. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3917, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-справочные системы

Согласована на портале № 8897