МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования систем и средств управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	32	32	часов
4	Самостоятельная работа	40	40	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 24206

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от « 24 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП _____ Т. В. Ганджа

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

профессор каф. КСУП _____ В. М. Зюзьков

доцент каф. КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 24206

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Привитие навыков схемотехнического проектирования систем и средств управления с применением систем автоматизированного проектирования

1.2. Задачи дисциплины

– - изучение принципов построения, функциональных возможностей и особенносте йорганизации всех видов систем автоматизированного проектирования (САПР) - информационного, технического, математического, программного;

– - приобретение навыков ориентирования в современных средствах технического и программного обеспечения САПР;

– - изучение основ разработки, внедрения и эксплуатации САПР;

– - приобретение навыков автоматизированного моделирования и конструирования современных управляющих систем с помощью универсальных и специализированных программных средств;

– - изучение структуры и принципов работы микроконтроллера;

– - изучение языков программирования микроконтроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы проектирования систем и средств управления» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в профессию, Вычислительные машины, системы и сети.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-6 способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем;

– ПК-8 способностью проектировать элементы систем управления, применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Принципы построения, функциональные возможности и особенности организации всех видов обеспечения САПР, включая информационное, техническое, математическое, лингвистическое, программное; - основы разработки, внедрения и эксплуатации САПР; - структуру и принцип работы мироконтроллера;

– **уметь** автоматизированно моделировать и проектировать САПР с помощью универсальных и специализированных программных средств; - разрабатывать драйвера для микроконтроллеров, составляющих основу систем и средств управления.

– **владеть** - современными средствами технического и программного обеспечения САПР;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40

Согласована на портале № 24206

Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Де к., ч	ра к. за н	м. ра б.,	в (б ез	ир уе м ые ко м
4 семестр					
1 Задачи и виды САПР	2	2	10	14	ПК-6
2 Программируемые логические контроллеры	2	2	10	14	ПК-6, ПК-8
3 Стандарт МЭК-61131	4	4	6	14	ПК-6
4 Структура программного обеспечения ПЛК	4	4	8	16	ПК-6, ПК-8
5 Языки МЭК	4	4	6	14	ПК-6, ПК-8
Итого за семестр	16	16	40	72	
Итого	16	16	40	72	

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	ое мк ос	м ые ко
4 семестр			
1 Задачи и виды САПР	Классификация САПР; виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое; методическое; организационное	2	ПК-6
	Итого	2	
2 Программируемые логические контроллеры	Определение ПЛК; входы-выходы; режим реального времени и ограничения на применение ПЛК; условия работы ПЛК; интеграция ПЛК в систему управления предприятием; доступность программирования; программируемый ПЛК; рабочий цикл; время срабатывания; устройства ПЛК	2	ПК-8
	Итого	2	
3 Стандарт МЭК-61131	Открытые системы; целесообразность выбора языка МЭК; простота программирования и доходчивое представление; единые требования к подготовке специалистов;	4	ПК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 24206

4 Структура программного обеспечения ПЛК	Комплексы проектирования МЭК 61131-3; инструменты комплексов программирования ПЛК; Комплекс CoDeSys.	4	ПК-8
	Итого	4	
5 Языки МЭК	ПЛК как конечный автомат; язык линейных конструкций IL; структурированный текст (ST); релейные диаграммы (LD); функциональные блоковые диаграммы (FBD); последовательные функциональные схемы (SFC)	4	ПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

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 представлены 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	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Введение в профессию	+	+	+	+	+
2 Вычислительные машины, системы и сети		+	+		
Последующие дисциплины					
1 Преддипломная практика	+	+	+	+	+
2 Теория автоматического управления		+	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Практ. зан.	Самост. раб.	
ПК-6	+	+	+	Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-8	+	+	+	Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 24206

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	ое мкость	ые ко
4 семестр			
1 Задачи и виды САПР	Настройка модулей аналогового и цифрового ввода; формирование физических адресов сигналов в промышленной сети	2	ПК-6
	Итого	2	
2 Программируемые логические контроллеры	Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ	2	ПК-8
	Итого	2	
3 Стандарт МЭК-61131	Настройка обмена данными между ПЛК и сервером ввода-вывода	4	ПК-6
	Итого	4	
4 Структура программного обеспечения ПЛК	Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы "Старт-Стоп" для симулятора ПЛК	4	ПК-6
	Итого	4	
5 Языки МЭК	Разработка и отладка программы "Старт-Стоп" в ПЛК; Обработка ввода числовых значений	4	ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

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,	мируемые комп	Формы контроля
4 семестр				
1 Задачи и виды САПР	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
2 Программируемые логические контроллеры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-8, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
3 Стандарт МЭК-61131	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 24206

	Итого	6		
4 Структура программного обеспечения ПЛК	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-6	Отчет по практическому занятию, Тест
	Итого	8		
5 Языки МЭК	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		40		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		76		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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
4 семестр				
Опрос на занятиях		5	5	10
Отчет по практическому занятию	10	10	10	30
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	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

Согласована на портале № 24206

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. Организация микропроцессорных систем : Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов ; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). - М.: МФТИ, 2000. - 159[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры: Инженерные решения : Справочник / Борис Владимирович Шевкопляс. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1990 - 511 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)
2. Сольницев Р.И. Автоматизация проектирования систем автоматического управления : Учебник для вузов / Ремир Иосифович Сольницев. - М. : Высшая школа, 1991. - 334[2] с. : ил (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Микропроцессорные устройства и системы [Текст] : руководство к организации самостоятельной работы / В. В. Русанов, М.Ю. Шевелев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2012. - 91 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. 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] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5911, дата обращения: 04.05.2018.
3. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. – 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5912, дата обращения: 04.05.2018.
4. Микропроцессорные устройства и системы: Методические указания по проведению практических работ / Антипин М. Е. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1486, дата обращения: 04.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 24206

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория моделирования и системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 317 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Среда моделирования МАРС

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;

Согласована на портале № 24206

- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Частотно-импульсная модуляция – это
импульсный сигнал переменной частоты и постоянной скважности
импульсный сигнал постоянной частоты и постоянной скважности
импульсный сигнал постоянной частоты и переменной скважности
импульсный сигнал переменной частоты и переменной скважности
2. Микропроцессор – это устройство, осуществляющее процесс
обработки аналоговой информации и обработки им
обработки цифровой информации и управления им
обработки аналоговой и цифровой информации
обработки аналоговой информации
3. Чем характеризуется Гарвардская архитектура микроконтроллеров?
совместной памятью для хранения программ и данных
только памятью для хранения программ
только памятью для хранения данных
отдельными видами памяти для хранения программ и данных
4. Чем характеризуется Принстонская архитектура микроконтроллеров?
совместной памятью для хранения программ и данных
только памятью для хранения программ
только памятью для хранения данных

Согласована на портале № 24206

отдельными видами памяти для хранения программ и данных
5. Цифровые сигнальные процессоры предназначены для
аналоговой обработки аналоговых сигналов
цифровой обработки цифровых сигналов
цифровой обработки аналоговых сигналов
аналоговой обработки аналоговых сигналов
6. Арифметико-логическое устройство поддерживает
только арифметические операции
арифметические и логические операции
только логические операции
другие операции, отличные от арифметических и логических
7. Команды процессора выполняются
хаотично
параллельно
последовательно
по мере поступления
8. Укажите размер памяти программ микроконтроллера ATMEGA8535?
8 кбайт
8 Мбайт
16 кбайт
16 Мбайт
9. Счетчик программ используется для
адресации памяти данных
адресации памяти программ
адресации оперативной памяти
адресации энергонезависимой памяти
10. Укажите правильное количество регистров общего назначения микроконтроллера ATMEGA8535
4
16
8
32
11. Как называется регистр SREG?
регистр управления микроконтроллера
регистр состояния
регистр калибровки тактового генератора
Регистр флагов прерываний
12. Какой размер имеет энергонезависимая память EEPROM микроконтроллера ATMEGA8535?
512 байт
256 байт
128 байт
64 байт
13. Сколько портов ввода-вывода имеет микроконтроллер ATMEGA8535?
2
4
8
1
14. Укажите правильное название регистра данных порта A
PORTB
DDRA
PINA
PORTA
15. Широтно-импульсная модуляция – это

Согласована на портале № 24206

импульсный сигнал переменной частоты и постоянной скважности
импульсный сигнал постоянной частоты и постоянной скважности
импульсный сигнал постоянной частоты и переменной скважности
импульсный сигнал переменной частоты и переменной скважности
16. В каком режиме работает счетчик при быстром ШИМ?
В режиме прямого счета
В режиме обратного счета
В режиме прямого и обратного счета
В режиме бесконечного счета
17. В каком режиме работает счетчик при фазовом ШИМ?
в режиме прямого счета
в режиме обратного счета
в режиме прямого и обратного счета
в режиме бесконечного счета
18. Для чего предназначен сторожевой таймер?
для предотвращения переполнения счетчиков
для защиты микроконтроллера от подачи повышенного напряжения питания
для отладки программ микроконтроллера
для защиты микроконтроллера от сбоев
19. Как работает таймер T1 в простейшем режиме?
как суммирующий счетчик
как вычитающий счетчик
как инвертирующий счетчик
как сторожевой таймер
20. 8-битный таймер-счетчик T0 не позволяет осуществлять
измерение промежутков времени
подсчет внешних событий
подсчет внутренних событий счетчика
преобразование выходного сигнала контроллера в сигнал с широтно-импульсной модуляцией

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Основные цели САПР;
2. Вспомогательные цели и методы анализа проектирования;
3. Классификация САПР;
4. Математическое обеспечение САПР;
5. Техническое обеспечение САПР;
6. Программное обеспечение САПР;
7. Информационное обеспечение САПР;
8. Лингвистическое обеспечение САПР;
9. Методическое и организационное обеспечения САПР;
10. Определение, режимы работы и ограничения применения программируемых логических контроллеров;
11. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием;
12. Программируемый ПЛК. Его устройство, рабочий цикл, время реакции;
13. Открытые системы;
14. Целесообразность выбора языком МЭК;
15. Простота программирования и доходчивое представление;
16. ПЛК как конечный автомат;
17. Диаграммы SFC;
18. Список функций IL;
19. Структурированный текст ST;
20. Релейные диаграммы LD;
21. Функциональные диаграммы FD;
22. Формат инструкции IL;

Согласована на портале № 24206

23. Вызов функциональных блоков, программ и функций IL;
24. IL в режиме исполнения;
25. Выражения языка ST;
26. Виды циклов в языке ST;
27. Прерывание итераций в языке ST;
28. Итерация на базе рабочего цикла ПЛК;
29. Цепи в формате языка LD;
30. Управление порядком выполнения;
31. Расширение возможностей языка LD;
32. Отображение POU;
33. Порядок выполнения FBD;
34. Инверсия логических сигналов;
35. Метки, переходы и возврат;
36. Правила построения последовательных функциональных схем (SFC);
37. Параллельные и альтернативные ветви;
38. Упрощенный и стандартный SFC;
39. Механизм управления действием;
40. Отладка и контроль исполнения SFC.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Классификация САПР; виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое; методическое; организационное

Определение ПЛК; входы-выходы; режим реального времени и ограничения на применение ПЛК; условия работы ПЛК; интеграция ПЛК в систему управления предприятием; доступность программирования; программируемый ПЛК; рабочий цикл; время срабатывания; устройства ПЛК

Открытые системы; целесообразность выбора языка МЭК; простота программирования и доходчивое представление; единые требования к подготовке специалистов;

Комплексы проектирования МЭК 61131-3; инструменты комплексов программирования ПЛК; Комплекс CoDeSys.

ПЛК как конечный автомат; язык линейных конструкций IL; структурированный текст (ST); релейные диаграммы (LD); функциональные блоковые диаграммы (FBD); последовательные функциональные схемы (SFC)

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Настройка модулей аналогового и цифрового ввода; формирование физических адресов сигналов в промышленной сети

Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ

Настройка обмена данными между ПЛК и сервером ввода-вывода

Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы "Старт-Стоп" для симулятора ПЛК

Разработка и отладка программы "Старт-Стоп" в ПЛК; Обработка ввода числовых значений

14.1.5. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т.ч. при сдаче экзамена, проведении практических занятий. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению практических занятий, организации самостоятельной работы

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 24206

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 24206