МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 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 технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	26	26	часов
3	Всего аудиторных занятий	52	52	часов
4	Самостоятельная работа	56	56	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 5 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 52059

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 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:

профессор каф. КСУП	_____	Т. В. Ганджа
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

профессор каф. КСУП	_____	В. М. Зюзьков
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 52059

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.02.ДВ.01.01) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	52
Лекции	26	26
Практические занятия	26	26
Самостоятельная работа (всего)	56	56
Выполнение индивидуальных заданий	16	16

Согласована на портале № 52059

Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	108	108
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Задачи и виды САПР	6	4	8	18	ПК-6
2 Программируемые логические контроллеры	6	6	10	22	ПК-6, ПК-8
3 Стандарт МЭК-61131	4	4	8	16	ПК-6
4 Структура программного обеспечения ПЛК	4	6	8	18	ПК-6, ПК-8
5 Языки МЭК	6	6	22	34	ПК-6, ПК-8
Итого за семестр	26	26	56	108	
Итого	26	26	56	108	

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
5 семестр			
1 Задачи и виды САПР	Классификация САПР; виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое; методическое; организационное	6	ПК-6
	Итого	6	
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	6	ПК-8
	Итого	6	
3 Стандарт МЭК-	Открытые системы; целесообразность вы-	4	ПК-6

Согласована на портале № 52059

61131	бора языка МЭК; простота программирования и доходчивое представление; единые требования к подготовке специалистов;		
	Итого	4	
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)	6	ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		26	

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
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.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-6	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-8	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 52059

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Задачи и виды САПР	Настройка модулей аналогового и цифрового ввода; формирование физических адресов сигналов в промышленной сети	4	ПК-6
	Итого	4	
2 Программируемые логические контроллеры	Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ	6	ПК-8
	Итого	6	
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	6	ПК-6
	Итого	6	
5 Языки МЭК	Разработка и отладка программы "Старт-Стоп" в ПЛК; Обработка ввода числовых значений	6	ПК-8
	Итого	6	
Итого за семестр		26	

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
5 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	2		
	Итого	8		
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		

Согласована на портале № 52059

	Итого	10		
3 Стандарт МЭК-61131	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
4 Структура программного обеспечения ПЛК	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
5 Языки МЭК	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	16		
	Итого	22		
Итого за семестр		56		
Итого		56		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
5 семестр				
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию			20	20
Отчет по практическому занятию	10	10	10	30
Тест	5	10	5	20
Итого максимум за период	25	30	45	100
Нарастающим итогом	25	55	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 52059

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. Маловичко, Ю. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Маловичко. — Норильск : НГИИ, 2015. — 171 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/155906 (дата обращения: 20.09.2021).

2. Неелова, О. Л. Вычислительная и микропроцессорная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Л. Неелова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 60 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180130 (дата обращения: 20.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Основы микропроцессорной техники [Текст] : 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.)

2. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 376 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98005 (дата обращения: 20.09.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование промышленных контроллеров [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Антипин М. Е. – 2016. 7 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5911 (дата обращения: 20.09.2021).

2. Программирование промышленных контроллеров [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. – 2016. 4 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5912 (дата обращения: 20.09.2021).

Согласована на портале № 52059

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:

- 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.;

Согласована на портале № 52059

- 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;
- 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. 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
2. 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
3. Чем характеризуется Принстонская архитектура микроконтроллеров?
совместной памятью для хранения программ и данных
только памятью для хранения программ

Согласована на портале № 52059

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

Согласована на портале № 52059

14. Широтно-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
15. 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
16. 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
17. 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
18. Как работает таймер T1 в простейшем режиме?
как суммирующий счетчик
как вычитающий счетчик
как инвертирующий счетчик
как сторожевой таймер
19. 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
20. 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

14.1.2. 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)

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Программирование сценария управления на ПЛК ЭЛСИ-ТП

Проектирования системы управления на базе микроконтроллера

Согласована на портале № 52059

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. Зачёт

1. Основные цели САПР;

1. Методы автоматизации проектирования;

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;

Согласована на портале № 52059

22. Формат инструкции IL;

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.

14.1.6. 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 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.

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

Согласована на портале № 52059

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 № 52059