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

Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
4	Самостоятельная работа	48	48	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 34288

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «25» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. УИ	_____	М. Е. Антипин
Ассистент КСУП	_____	К. К. Жаров

Заведующий обеспечивающей каф. УИ	_____	Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. ТОР	_____	А. А. Гельцер

Эксперты:

доцент каф.уи	_____	П. Н. Дробот
Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)	_____	С. И. Богомолов

Согласована на портале № 34288

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

получение знаний об автоматизированных системах управления
формирование навыков и компетенций создания таких систем

1.2. Задачи дисциплины

- освоить понятия и терминологию автоматизированных систем управления (АСУ);
- изучить классы автоматизированных систем управления;
- изучить функциональную структуру АСУ ТП и АСУП;
- ознакомиться с программными и аппаратными решениями в области АСУ от мировых производителей.
- освоить технологии проектирования, разработки и внедрения АСУ.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами» (Б1.В.ДВ.10.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: Экономика и организация производства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
- ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСУ; требования, предъявляемые к АСУ государственными и международными стандартами.
- **уметь** управлять проектами разработки и внедрения АСУ на производстве; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСУ; применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСУ; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления
- **владеть** навыками анализа бизнес-процессов предприятия, сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ

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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	60
Лекции	24	24
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	6	6

Согласована на портале № 34288

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	6
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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Предприятие как система управления	4	8	9	21	ПК-6
2 Жизненный цикл проектов автоматизации	4	4	5	13	ПК-1
3 Автоматизация технологических процессов	8	18	26	52	ПК-6
4 Автоматизация производственных процессов	8	6	8	22	ПК-1
Итого за семестр	24	36	48	108	
Итого	24	36	48	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
8 семестр			
1 Предприятие как система управления	Управление. История систем управления. Классификация систем управления. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем автоматизированного управления: классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства	4	ПК-6
	Итого	4	
2 Жизненный цикл проектов автоматизации	Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему.	4	ПК-1

Согласована на портале № 34288

	Формирование функциональной схемы структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация?		
	Итого	4	
3 Автоматизация технологических процессов	Нижний уровень АСУ ТП: датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Исполнительные механизмы, регуляторы, интеллектуальный привод. Устройства сопряжения с объектом. Искробезопасные барьеры. Средний уровень АСУ ТП: УСПД, ПЛК, технологические сети. Верхний уровень АСУ ТП: структура, сбор оперативных данных, управление событиями, телеуправление, хранение истории, генерация отчетов, способы визуализации технологической информации.	8	ПК-6
	Итого	8	
4 Автоматизация производственных процессов	Моделирование производственных процессов: нотации и инструментальные средства. Иерархия систем автоматизации производства. Виды и функции систем. Детальное планирование, производственное расписание. Диспетчеризация, управление исполнением. Мониторинг и оперативное управление. Трекинг и анализ. Технологическая подготовка производства. Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Системы технического и коммерческого учета.	8	ПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		24	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Информационные технологии		+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Экономика и организация производства	+			

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 34288

Компетенции	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-6	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Предприятие как система управления	Анализ нормативно-технических и организационно-распорядительных документов	4	ПК-6
	Моделирование бизнес-процессов предприятия	4	
	Итого	8	
2 Жизненный цикл проектов автоматизации	Разработка технического задания	4	ПК-1
	Итого	4	
3 Автоматизация технологических процессов	Разработка конфигурации сервера ввода-вывода	4	ПК-6
	Разработка системы визуализации процессов для диспетчера	6	
	Программирование алгоритмов работы ПЛК	8	
	Итого	18	
4 Автоматизация производственных процессов	Конфигурирование системы планирования производства	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 34288

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Предприятие как система управления	Проработка лекционного материала	1	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
2 Жизненный цикл проектов автоматизации	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
3 Автоматизация технологических процессов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	26		
4 Автоматизация производственных процессов	Проработка лекционного материала	2	ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	8		
Итого за семестр		48		
Итого		48		

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	Максимальный	Максимальный	Максимальный	Всего за

Согласована на портале № 34288

деятельности	балл на 1-ую КТ с начала семестра	балл за период между 1КТ и 2КТ	балл за период между 2КТ и на конец семестра	семестр
8 семестр				
Опрос на занятиях	16	14		30
Отчет по лабораторной работе	10	50	10	70
Итого максимум за период	26	64	10	100
Нарастающим итогом	26	90	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. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91063 (дата обращения: 28.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Информационные системы управления технологическими и производственными процессами : учебное пособие для студентов специальности 230109 "Технология разработки программных систем" / Д. В. Кряжевских; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Институт инноватики, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

Согласована на портале № 34288

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.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4934 (дата обращения: 28.06.2018).
2. Аппаратные средства контроля и управления РЭС: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4933 (дата обращения: 28.06.2018).

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:

- 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. Информационно-образовательный портал http://edu.tusur.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 лабораторных работ

Лаборатория систем управления технологическими процессами / Специализированная лаборатория фирмы "ЭЛЕСИ"

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд лабораторный 01 ИФУГ 421463.215 (12 шт.);
- АРМ студента (12 шт.);
- АРМ преподавателя;
- Проектор LG RD-DX 130;
- Доска маркерная;

Согласована на портале № 34288

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Infinity
– Windows XP Professional

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;
- 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. Выберите функции, характерные для ПЛК: отображение информации; сбор показаний с датчиков; выполнение алгоритмов управления; подача управляющих команд на актуаторы

Согласована на портале № 34288

2. Какие из указанных языков программирования ПЛК определены стандартом IEC-61131-3? C++, FBD, Java, ST, Python, LD

3.Чем отличается функциональный блок от функции? зависит от многих переменных; сохраняет свое состояние; используется только в языке FBD; ничем

4. Как называются переменные, значения которых передаются в исполнительные модули ПЛК: глобальные: внешние; входящие; исходящие.

5. Какой модуль ПЛК регистрирует показания дискретных датчиков: аналогового ввода; дискретного ввода; коммуникационный; дискретного вывода

6. От чего зависит размер данных телеизмерений? от протокола передачи данных; от точности датчика; от разрядности АЦП модуля аналогового ввода; размер ТИ всегда 2 байта, ни от чего не зависит

7. Какие данные могут быть помещены в ячейку только для чтения протокола ModBus? ТИ; ТС; ТУ; ТР

8. Что такое "литеральная константа"? значение, заданное в разделе объявлений; значение заданное в тексте программы; общеизвестное значение; нет такого понятия

9. Что такое датчик? преобразователь измеряемой величины в электрический сигнал; средство измерения физической величины; прибор для визуальных измерений; резистор, изменяющий свое сопротивление при изменении внешних условий

10. Какой датчик называется дискретным? у которого два состояния; который выдает сигнал в заданные моменты времени; который выдает сигнал квантованный по значению; который выдает цифровой сигнал

11. Какой модуль ПЛК может подавать команды ТУ на актуаторы: аналогового ввода; аналогового вывода; дискретного ввода; дискретного вывода; никакой из перечисленных

12. Для чего используются внутренние переменные пользовательской задачи? Для записи значений с датчиков; для подачи команд управления; для сохранения промежуточных результатов вычислений; для хранения уставок телерегулирования

13. Что делает в программе оператор? изменяет значения переменных; удаляет лишние объекты; изменяет порядок следования инструкций; сохраняет данные в файл

14. Проверка синтаксиса: гарантирует работоспособность программы; определяет соответствие кода программы правилам языка программирования; указывает на логические ошибки в программе; определяет соответствие программы конфигурации ПЛК

15. Симулятор ПЛК используется для: обучения программированию; отладки программ и алгоритмов; замещения ПЛК компьютером; проверки синтаксиса программы

16.Функции ПЛК в общей схеме автоматизации: главный пункт сбора данных; предоставление пользовательского интерфейса; сбор данных с первичных преобразователей; передача данных по промышленной сети

17. Язык релейных схем (LD): используется для создания систем на реле; применяется специалистами по релейным схемам для программирования ПЛК; является языком самого низкого уровня; не используется для программирования ПЛК

18. Сколько раз будет обработано нажатие пользователем кнопки, подключенной к модулю дискретного ввода, в течении одной секунды, если цикл контроллера составляет 250 мс: 1 раз; 4 раза; 40 раз; 25 раз.

19. Как осуществляется диагностика промышленного контроллера, не имеющего пользовательского интерфейса? мобильными инструментами диагностики; дистанционно; в симуляторе; не осуществляется

20. Может ли ПЛК применяться без модулей ввода вывода? нет; может для выполнения алгоритмов управления; может для коммуникационных целей; может, но без выполнения пользовательской задачи

14.1.2. Темы лабораторных работ

Анализ нормативно-технических и организационно-распорядительных документов

Моделирование бизнес-процессов предприятия

Разработка технического задания

Разработка конфигурации сервера ввода-вывода

Разработка системы визуализации процессов для диспетчера

Согласована на портале № 34288

Программирование алгоритмов работы ПЛК
Конфигурирование системы планирования производства

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Управление. История систем управления. Классификация систем управления. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем автоматизированного управления: классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства

Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему. Формирование функциональной схемы структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация?

Нижний уровень АСУ ТП: датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Исполнительные механизмы, регуляторы, интеллектуальный привод. Устройства сопряжения с объектом. Искробезопасные барьеры. Средний уровень АСУ ТП: УСПД, ПЛК, технологические сети. Верхний уровень АСУ ТП: структура, сбор оперативных данных, управление событиями, телеуправление, хранение истории, генерация отчетов, способы визуализации технологической информации.

Моделирование производственных процессов: нотации и инструментальные средства. Иерархия систем автоматизации производства. Виды и функции систем. Детальное планирование, производственное расписание. Диспетчеризация, управление исполнением. Мониторинг и оперативное управление. Трекинг и анализ. Технологическая подготовка производства. Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Системы технического и коммерческого учета.

14.1.4. Зачёт

Понятие системы. Свойства систем. Управление. Системы управления.
Сервер ввода-вывода. Назначение, функции, конфигурация.
Принципы управления. Достоинства и недостатки.
Стандарт OPC. Доступ к оперативным данным.
Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.
Вычисление значений технологических параметров. Качество сигнала.
На какие вопросы отвечает АСУП? Функции АСУП.
Требование к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода.
Резервирование серверов ввода-вывода.
Назначение и функции MES.
Типы событий. Состояние условий. Управление событиями.
Управление качеством продукции
Назначение и функции сервера событий. Конфигурация сервера событий. Атрибуты событий
Управление товарно-материальными запасами.
Назначение и функции сервера истории
Управление производством продукции
Сохранение истории технологических параметров.
Управление техническим обслуживанием и ремонтами.
Стандарт OPC. Доступ к истории технологических параметров.
Назначение и функции SCADA
Средства визуализации технологических процессов
Типовая схема АСУ ТП
Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.
Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.
Функции просмотра сообщений.
Искробезопасные барьеры
Визуализация истории технологических процессов.
Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.
Отчеты о состоянии технологического процесса.

Согласована на портале № 34288

Технологические сети. Организация, типы данных, адресация.
Назначение и функции интеграционных решений.
Жизненный цикл проекта автоматизации
Web-портал. Мобильные решения.
Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления
Корпоративная электронная почта как инструмент автоматизации.

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
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;

Согласована на портале № 34288

– 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 № 34288