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

Аппаратные средства контроля и управления РЭС

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Микроволновая техника и антенны**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой 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 № 32988

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «19» 6 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 КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КСУП _____ А. В. Майстренко

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Ю. Попков

Согласована на портале № 32988

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 «Аппаратные средства контроля и управления РЭС» (Б1.В.ДВ.8.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Инженерная и компьютерная графика, Информационные технологии, Экономика и организация производства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

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 № 32988

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, ПК-7
2 Жизненный цикл проектов автоматизации.	4	4	5	13	ПК-6, ПК-7
3 Автоматизация технологических процессов.	8	18	26	52	ПК-6, ПК-7
4 Автоматизация производственных процессов.	8	6	8	22	ПК-6, ПК-7
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-6, ПК-7

Согласована на портале № 32988

	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-6, ПК-7
	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 Инженерная и компьютерная графика			+	
2 Информационные технологии		+	+	+
3 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 № 32988

Компетенции	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-6	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Опрос на занятиях, Зачет, Тест
ПК-7	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Опрос на занятиях, Зачет, 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, ПК-7
	Моделирование бизнес-процессов предприятия.	4	
	Итого	8	
2 Жизненный цикл проектов автоматизации.	Разработка технического задания	4	ПК-6, ПК-7
	Итого	4	
3 Автоматизация технологических процессов.	Разработка конфигурации сервера ввода-вывода	4	ПК-6, ПК-7
	Разработка системы визуализации процессов для диспетчера.	6	
	Программирование алгоритмов работы ПЛК.	8	
	Итого	18	
4 Автоматизация производственных процессов.	Конфигурирование системы планирования производства	6	ПК-6, ПК-7
	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 № 32988

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, ПК-7	Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
2 Жизненный цикл проектов автоматизации.	Проработка лекционного материала	1	ПК-6, ПК-7	Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
3 Автоматизация технологических процессов.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-6, ПК-7	Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	18		
	Итого	26		
4 Автоматизация производственных процессов.	Проработка лекционного материала	2	ПК-6, ПК-7	Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	8		
Итого за семестр		48		
Итого		48		

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
8 семестр				
Зачет			20	20
Защита отчета	10	12	12	34

Согласована на портале № 32988

Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Опрос на занятиях	7	7	7	21
Тест	5	7	7	19
Итого максимум за период	24	28	48	100
Нарастающим итогом	24	52	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. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Смирнов ; ред. Т. С. Спирина ; рец.: С. В. Соколов, В. Н. Таран ; авт. предисл. Ю. А. Смирнов ; худож. Е. А. Власова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2017. - on-line : ил., рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 452. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/91063/#1 (дата обращения: 24.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. 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.)

2. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие / Д. А. Рождественский ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет

Согласована на портале № 32988

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. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1709 (дата обращения: 24.06.2018).
2. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1710 (дата обращения: 24.06.2018).

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 . Информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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;
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 32988

- 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. Виды контроля и его классификация

А. по возможности (или невозможности) использования продукции после выполнения

Согласована на портале № 32988

контрольных операций;

Б. по характеру распределения по времени;

В. в зависимости от исполнителя;

Г. по стадии технологического (производственного) процесса;

Д. по характеру воздействия на ход производственного (технологического) процесса;

Е. в зависимости от места проведения;

Ж. по объекту контроля;

З. по числу измерений;

И. по способу отбора изделий;

К. все перечисленные выше ответы.

2. Правильность результатов измерений:

А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой

Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата

В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины

Г. "Б"+"В"

Д. все перечисленное верно

3. Систематическая погрешность:

А. не зависит от значения измеряемой величины

Б. зависит от значения измеряемой величины

В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. справедливы "А", "Б" и "В"

4. Основные методы и средства проектирования

а) Метод морфологических таблиц;

б) Математические методы отыскания оптимальных проектных решений;

в) Математические основы метода сканирования пространства параметров в функциях натурального ряда чисел;

г) Многокритериальная оптимизация на основе множества критериев, заданных таблично;

д) Базы данных и базы знаний,как инструмент проектирования мехатронных устройств;

е) Только а) и д);

ж) Все ответы.

5. Разработка аппаратных средств сбора и представления данных

а) Датчики состояния мехатронного устройства (МУ);

б) Проектирование датчиков конечных и промежуточных дискретных положений подвижных звеньев мехатронного устройства;

в) Датчики перемещений (пути);

г) Датчики скорости;

д) Датчики ускорений (акселерометры);

е) Датчики тока;

ж) Выбор и размещение силомоментных датчиков;

з) Выбор и размещение датчиков температуры;

и) Наблюдатели состояния мехатронного устройства или его частей;

к) Общий алгоритм оптимального выбора датчиков внутренней информации;

л) Датчики информации о внешних воздействиях на МУ и о состоянии внешнего мира;

м) Средства ввода данных от оператора;

н) Только д) и л);

о) Все ответы.

6. Какая характеристика называется передаточной функцией?

Согласована на портале № 32988

а) Отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу.

б) Отношение выходного сигнала к входному при нулевых начальных условиях;

в) Отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу при нулевых начальных условиях.

7. Какая система регулирования называется автоматической?

а) все рабочие операции и операции управления выполняют автоматические устройства;

б) часть операций управления выполняют автоматические устройства, другую часть выполняет человек;

в) рабочие операции выполняют машины и механизмы, а операции управления – человек.

8. Выбор алгоритмической структуры системы автоматического регулирования заключается в выборе:

а) функциональных элементов и их характеристик.

б) структуры системы автоматического регулирования.

в) параметров настроек типовых регуляторов.

9. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины

Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

Д. все перечисленное верно

10. Что в CALS-технологиях и системах PDM понимается под управлением конфигурацией изделия?

а) Ремонтопригодность, понимаемая как легкость замены отказавших частей изделия;

б) Сопровождение базы данных о свойствах изделия;

в) Дисциплина внесения изменений в проект изделия, контроль версий проекта;

г) Перестройка структуры изделия в процессе эксплуатации.

11. Типовые комплектующие узлы мехатронных машин

а) Устройства числового программного управления;

б) Зрительные;

в) Сенсоры внешнего мира;

г) Устройства ввода/вывода и предварительной обработки данных;

д) Устройства ввода данных от оператора;

е) Интерфейсы аппаратные для связи цифровых устройств;

ж) Адаптеры для аппаратного и логического согласования последовательных и параллельных интерфейсов цифровых устройств;

з) Датчики состояний мехатронных устройств;

и) Только д), ж) и з);

к) Все ответы.

12. Исходные данные для проектирования

а) Данные о среде, на которую ориентирован создаваемый образец;

б) Данные о влиянии новых качеств создаваемого образца на организационно экономические параметры производства;

в) Данные о социальных последствиях использования новых качеств проектируемого образ-

Согласована на портале № 32988

ца на производстве;

г) Данные о влиянии новых качеств создаваемого образца на существующие

конструкции предметов труда и технологическую подготовку производства;

д) Данные о влиянии характеристик нового образца на компоновку или планировку среды использования, возможность их наладки и ремонта;

е) Данные о влиянии характеристик нового образца на параметры автоматизированной системы управления и других систем, обеспечивающих

функционирование среды использования;

ж) Только б) и е);

з) Все ответы.

13. Проектирование управляемых источников питания

а) Управляемые источники питания;

б) Усилители входного сигнала с источником первичной энергии постоянного тока или напряжения;

в) Прерыватели управляемые;

г) Управляемые преобразователи импульсного сигнала в импульсный с источником DC (СИ — DC — СИ);

д) Управляемые источники питания на базе источников энергии с гармоническим сигналом;

е) Источники периодического сигнала, управляемые прерывателями (преобразователи ШИМ — СИ — СИ);

ж) Выбор преобразователей для питания электрогидравлических

и электропневматических двигателей;

з) Только а, в, е;

и) Все ответы.

14. Проектирование внепроцессорных устройств контроля и управления

а) Внепроцессорные устройства контроля и управления (интерфейсы аппаратные);

б) Драйверы аппаратные;

в) Аналого-цифровые преобразователи;

г) Проектирование интерфейсов;

д) Таймеры;

е) Устройства обработки прерываний;

ж) Модуляторы сигналов и демодуляторы (детекторы) модулированных сигналов;

з) Элементы логики и узлы обработки ДЧК;

и) Функциональные блоки на операционных усилителях;

к) Фильтры;

л) Только а, в, е, ж, з, к;

м) Все ответы.

15. Синтез структурно математических моделей систем контроля и управления мехатронными машинами

а) Основные понятия теории математических моделей объектов;

б) Методы и алгоритмы управления двигателями мехатронных устройств;

в) Модели, методы и алгоритмы управления асинхронными двигателями;

г) Управление синхронными двигателями;

д) Математические модели пьезокерамических пакетных двигателей;

е) Математические модели электрогидро- и электропневмоприводов;

ж) Формирование математических моделей САУ мехатронными устройствами;

з) Синтез устройств, регулирующих переменные состояния (регуляторов);

и) Интеллектуальные системы управления;

к) Адаптивные системы автоматического управления;

л) Только а, б, в, е, ж, з, к, м, н;

м) Все ответы.

Согласована на портале № 32988

16. Амплитудно-частотная характеристика представляет собой:

а) отношение выходного сигнала к входному сигналу;
б) отношение фаз выходного и входного сигналов;
в) отношение амплитуды выходного сигнала к амплитуде входного

17. Выбор алгоритмической структуры системы автоматического регулирования заключается в выборе:

а) функциональных элементов и их характеристик.
б) структуры системы автоматического регулирования.
в) параметров настроек типовых регуляторов.

18. Для каких нелинейных элементов при их линеаризации применяют вибрационную линеаризацию?

а) частотопреобразующих элементов;
б) релейных элементов;
в) элементы с зоной нечувствительности.

19. Какой показатель качества называется статической ошибкой?

а) максимальное отклонение от заданного значения;
б) отклонение от заданного значения в установившемся состоянии;
в) разность между максимальным и минимальным значениями переходного процесса.

20. Что входит в состав робототехнического комплекса

а) Механическое устройство, конечным звеном которого является рабочий орган;
б) Блок приводов, включающий силовые преобразователи и исполнительные двигатели;
в) Макет комплекса;
г) Устройство компьютерного управления, верхним уровнем для которого является человек-оператор, либо другая ЭВМ, входящая в компьютерную сеть;
д) Сенсоры, предназначенные для передачи в устройство управления информации о фактическом состоянии блоков машины и движении МС.

14.1.2. 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 .

Согласована на портале № 32988

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.
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.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Искробезопасные барьеры.
Датчики. Исполнительные механизмы.
Назначение и функции SCADA.
Стандарт OPC. Доступ к оперативным данным.
Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.

14.1.4. 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.

14.2. 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 № 32988

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 № 32988