МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Средства автоматизации и управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18939

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от «16» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
ассистент каф. КСУП _____ К. В. Аржанов

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

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

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

Доцент ТУСУР, КСУП _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 18939

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

• формулирование целей исследования электромеханических систем;

• выбор методов решения задач исследования ЭМС;

• замена сложной технической модели простыми математическими моделями, обеспечивающими возможность использования известных методов и методик анализа;

• представление результатов работы в удобной для восприятия форме;

• анализ полученных результатов и прогнозирование их изменения при изменении начальных условий задачи или некоторых ее параметров;

• интерпретация полученных результатов в терминах решаемой задачи;

• осуществление адекватной самооценки и самоконтроля в процессе выполнения работы;

• планирование и организация собственной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– основными законами электромеханики;

–

– законами электромагнитного поля;

–

– теорией электрических и магнитных цепей;

–

– переходными процессами в линейных цепях и методами их расчета;

–

– переходными процессами в нелинейных цепях и методами их расчета;

–

– основными законами управления электроприводом;

–

– элементной базой современных электронных устройств;

–

– современными пакетами прикладных программ расчета электромагнитных полей на ЭВМ;

–

– принципом действия и основными характеристиками электромагнитных и электромеханических устройств.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Материаловедение, Объектно-ориентированное программирование, Прикладная механика, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизация технологических процессов и производств, Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов, Микропроцессорные средства автоматизации и управления, Основы автоматизированного электропривода, Пакеты прикладных программ системотехнического анализа, Средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

– ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с

Согласована на портале № 18939

автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;

– ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • законы регулирования скорости двигателей постоянного тока; • законы регулирования скорости двигателей переменного тока; • технические характеристики электроприводов; • принципы согласования двигателей и статических преобразователей в ЭМС; • эксплуатационные характеристики электромеханических систем

– **уметь** • составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС; • произвести выбор элементов ЭМС.

– **владеть** специальной терминологией в области электромеханики и привода; принципами и методами расчета электромеханических устройств; основными программными системами моделирования, анализа и расчета электромеханических устройств;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	26	26
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	18	18
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	12	12
Написание рефератов	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	10
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

Согласована на портале № 18939

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Общие сведения об ЭМС	6	3	0	4	13	ПК-11, ПК-21, ПК-8
2 Электромеханические преобразователи	6	2	4	15	27	ПК-8
3 Электромагнитные моменты ЭМП	6	2	0	6	14	ПК-8
4 Теория обмоток ЭМП	0	0	0	0	0	
5 Элементы общей теории ЭМП и математическое описание ЭМС	6	0	4	10	20	ПК-8
6 Управление потоком энергии в ЭМС (моментом, скоростью и положением рабочего органа механизма)	2	3	10	19	34	ПК-8
Итого за семестр	26	10	18	54	108	
Итого	26	10	18	54	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
6 семестр			
1 Общие сведения об ЭМС	Тема 1. Принципы системного подхода. Назначение и состав ЭМС. Необходимость согласования элементов ЭМС (2 часа).Тема 2. Назначение отдельных элементов ЭМС. Типы применяемых электродвигателей и электромеханических датчиков скорости и положения. Подсистемы, входящие в состав ЭМС. Необходимость «разбиения» ЭМС на отдельные звенья (2 часа).Тема 3. Понятие разомкнутой и замкнутой ЭМС. Виды и назначение обратных связей (2	6	ПК-11, ПК-21, ПК-8

Согласована на портале № 18939

	часа).		
	Итого	6	
2 Электромеханические преобразователи	Тема 4. Общая характеристика устройства ЭМП (2 часа).Тема 5. Принципы действия ЭМП, предназначенных для работы в ЭМС (2 часа).Тема 6. Принципы создания вращающегося магнитного поля. ЭМП с преобразователями частоты. Статическая устойчивость при регулировании частоты вращения (2 часа).Тема 7. Принцип действия и регулирование частоты вращения асинхронного трехфазного двигателя двойного питания (2 часа).Тема 8. Принцип действия и электромагнитный момент вентильного двигателя со звеном постоянного тока. Регулирование частоты вращения (2 часа).	6	ПК-8
	Итого	6	
3 Электромагнитные моменты ЭМП	Тема 9. Взаимодействие двух обмоток (2 часа).Тема 10. Определение электромагнитного момента по изменению энергии (2 часа).Тема 11. Пульсационность электромагнитного момента (2 часа).Модуль 4. Теория обмоток ЭМП (4 часа)Тема 12. Связь магнитного поля в воздушном зазоре с током обмотки. Обмоточная функция (2 часа).Тема 13. Пространственные вектора (2 часа).	6	ПК-8
	Итого	6	
5 Элементы общей теории ЭМП и математическое описание ЭМС	Тема 14. Независимые величины и превращение энергии в элементах (2 часа).Тема 15. Подход к математическому описанию ЭМС (2 часа).Тема 16. Обобщенные модели (2 часа).	6	ПК-8
	Итого	6	
6 Управление потоком энергии в ЭМС (моментом, скоростью и положением рабочего органа механизма)	Тема 17. Задачи управления ЭМС, моменты и силы сопротивления (1 час).Тема 18. Способы, законы и системы управления (1 час).	2	ПК-8
	Итого	2	
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.

Согласована на портале № 18939

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	6
Предшествующие дисциплины						
1 Материаловедение				+	+	
2 Объектно-ориентированное программирование					+	+
3 Прикладная механика	+	+				
4 Электротехника и электроника	+					
Последующие дисциплины						
1 Автоматизация технологических процессов и производств					+	+
2 Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов	+	+	+	+	+	+
3 Микропроцессорные средства автоматизации и управления						+
4 Основы автоматизированного электропривода	+	+	+	+	+	+
5 Пакеты прикладных программ системотехнического анализа	+	+	+	+	+	+
6 Средства автоматизации и 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Отчет по практическому занятию
ПК-11	+				Домашнее задание
ПК-21	+				Домашнее задание

Согласована на портале № 18939

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
6 семестр			
Выступление студента в роли обучающего	2	2	4
Исследовательский метод	2	2	4
IT-методы	2	2	4
Мозговой штурм	2	2	4
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

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
6 семестр			
2 Электромеханические преобразователи	Исследование элементов релейно-контактной аппаратуры	4	ПК-8
	Итого	4	
5 Элементы общей теории ЭМП и математическое описание ЭМС	Исследование схемы управления исполнительным механизмом	4	ПК-8
	Итого	4	
6 Управление потоком энергии в ЭМС (моментом, скоростью и положением рабочего органа механизма)	Исследование регулятора возбуждения компенсаторного РВК	4	ПК-8
	Исследование однофазного тиристорного регулятора напряжения постоянного тока	6	
	Итого	10	
Итого за семестр		18	

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

Согласована на портале № 18939

6 семестр			
1 Общие сведения об ЭМС	Вводное. Знакомство с правилами ТБ при работе в лабораториях. Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска двигателями постоянного тока независимого и параллельного возбуждения в разомкнутой системе.	3	ПК-8
	Итого	3	
2 Электромеханические преобразователи	Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска двигателями постоянного тока последовательного возбуждения в разомкнутой системе.	2	ПК-8
	Итого	2	
3 Электромагнитные моменты ЭМП	Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска асинхронным двигателем в разомкнутой системе.	2	ПК-8
	Итого	2	
6 Управление потоком энергии в ЭМС (моментом, скоростью и положением рабочего органа механизма)	Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска синхронным двигателем в разомкнутой системе	3	ПК-8
	Итого	3	
Итого за семестр		10	

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
6 семестр				
1 Общие сведения об ЭМС	Проработка лекционного материала	4	ПК-8	Домашнее задание
	Итого	4		
2 Электромеханические преобразователи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	15		

Согласована на портале № 18939

3 Электромагнитные моменты ЭМП	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Элементы общей теории ЭМП и математическое описание ЭМС	Проработка лекционного материала	2	ПК-8	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	10		
6 Управление потоком энергии в ЭМС (моментом, скоростью и положением рабочего органа механизма)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-8	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Написание рефератов	8		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	19		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
6 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию		5	5	10
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Реферат	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70

Согласована на портале № 18939

Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 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. Гарганеев, Александр Георгиевич. Элементы и устройства систем автоматики : Учебное пособие / А. Г. Гарганеев ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 194 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 189-191. Экземпляры всего: 23 Рекомендовано для самостоятельной подготовки к практическим и лабораторным работам. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Гусев, Н. В. Программно-аппаратное обеспечение систем управления многокоординатными сервоприводами : учебное пособие / Н. В. Гусев, В. Г. Букреев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 257 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 251-255. - 74.00 р. УДК 681.587:004(075.8) РУБ 681.5 Кл.слова (ненормированные): учебные пособия -- сервоприводы -- сервомеханизмы -- многокоординатные сервоприводы -- системы управления -- программное обеспечение -- аппаратное обеспечение -- следящие электроприводы -- электромеханические системы -- моделирование -- экспериментальные исследования Доп.точки доступа: Букреев, Виктор Григорьевич; Федеральное агентство по образованиюТомский государственный университет систем управления и радиоэлектроники; Кафедра электронных систем Экземпляры всего: 100 аунл (90), счз1 (3), счз5 (2), ЭС (5) Свободны: аунл (90), счз1 (3), счз5 (2), ЭС (5) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

Согласована на портале № 18939

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гарганеев, Александр Георгиевич. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / А. Г. Гарганеев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 393[1] с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 384-389. - ISBN 978-5-86889-349-0 : 21.99 р. УДК 681.51:621.313(075.8) 681.51:621.314(075.8) РУБ 681.5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes. Собраны подробные авторские руководства по продуктам MathWorks. Огромное количество примеров по всевозможным областям применения среды моделирования. Так же один из лучших и переведенных разделов "help".
2. http://matlab.exponenta.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 214. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Персональные компьютеры в количестве 7 штук.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 214. Состав оборудования: Учебная мебель; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется любой персональный компьютер, имеющийся на

Согласована на портале № 18939

кафедре или в личном распоряжении обучающегося с выходом в сеть Интернет.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Согласована на портале № 18939

– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18939

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Средства автоматизации и управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:
- ассистент каф. КСУП К. В. Аржанов

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18939

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-21	способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Должен знать • законы регулирования скорости двигателей постоянного тока; • законы регулирования скорости двигателей переменного тока; • технические характеристики электроприводов; • принципы согласования двигателей и статических преобразователей в ЭМС; • эксплуатационные характеристики электромеханических систем ; Должен уметь • составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС; • произвести выбор элементов ЭМС. ; Должен владеть специальной терминологией в области электромеханики и привода; принципами и методами расчета электромеханических устройств; основными программными системами моделирования, анализа и расчета электромеханических устройств; ;
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знани-	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, проводит оценку, совер-

Согласована на портале № 18939

	ями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	шенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-21

ПК-21: способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; - структуры и функции автоматизированных систем управления; - показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла; - основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции; - способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; - способы анализа качества продукции, организацию контроля каче-	разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать устройства; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности; - использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet; выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров; - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции от-	навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; - навыками оценки показателей надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем; - навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; - навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации; - навыки наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления; - навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; - навыками выбора оборудования для реализа-

Согласована на портале № 18939

	ства и управления технологическими процессами - задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;	расли, эффективное оборудование; - определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; - выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; - управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции; - использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; - применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) средств измерения; - работать с каким либо из	ции технологических процессов изготовления продукции;

Согласована на портале № 18939

		основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.,	
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Общие представления о системах: характеристика, связи. Классификационные признаки систем. Управление системами.;	• оставить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС; • произвести выбор элементов ЭМС.;	• знаниями графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД; •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока; •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями переменного тока; •знаниями выбора конкретного исполнительного двигателя по условиям технологического процесса работы механизма ЭМС.;
Хорошо (базовый уровень)	• Принципы системного подхода. Характеристика электромеханической системы. Характеристика системы преобразования энергии.;	• составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; •	• знаниями графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД; •знаниями расчета механи-

Согласована на портале № 18939

		составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС;;	ческих характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока; •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями переменного тока;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Элементы системы преобразования энергии. Виды ЭМС: составы, назначение элементов.;	• составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • произвести выбор элементов ЭМС.;	• знаниями графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД; •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока;;

2.2 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	структуру типовых методик измерений, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств; основные метрологические характеристики технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования. методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях, физические основы электроники, принципы действия полупроводни-	принять участие в разработке методик измерений, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств; определить метрологические характеристики технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявить их резервы. использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять аналитические и численные методы для	способами разработки методик измерения, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств; способами контроля метрологических характеристика технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов; навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления

Согласована на портале № 18939

	ковых и электронных приборов	расчета электрических и магнитных цепей. Рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решат схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов. Использовать технические средства для измерения различных физических величин.	
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Общие представления о системах: характеристика, связи. Классификационные признаки систем. Управление системами. Принципы системного подхода. Характеристика электромеханической системы. Характеристика системы преобразования энергии. Элементы системы преобразования энергии.. Виды ЭМС: составы, назначение элементов. Характеристика электропривода как ЭМС. Обобщенная структура электропривода. Электродвигатели	• уметь выбирать наиболее подходящие способы решения теоретических и практических задач электроники и электротехники и автоматизации и умеет их применять для разработки и проектирования средств автоматизации. ;	• владеет методами расчета электрических схем на уровне, позволяющем быстро и качественно использовать эти расчеты в разработке средств автоматизации.методами оценки различных метрологических характеристик технологических процессов и производств, систем, средств автоматизации и управления, а также определения их резервов; способами разработки методик измерения, связанных с автоматизацией технологических процессов и

Согласована на портале № 18939

	для электроприводов. Преобразовательные устройства для ЭМС. Способы управления ЭМС Измерительные устройства ЭМС и согласования в ЭМС. Критерии выбора редуктора в ЭМС.. Характеристика электромеханического преобразователя как системы. Структура ЭМП как ЭМС. Структура ЭМС: назначение элементов. Структура ЭМП: связь электрической и механической систем. Состав разомкнутой ЭМС: назначение элементов. Состав замкнутой ЭМС: назначение элементов. Состав комбинированной ЭМС: назначение элементов. Назначение элементов обобщенной структуры электропривода. Согласующие звенья ЭМС: принципы согласования;		производств. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Общие представления о системах: характеристика, связи. Классификационные признаки систем. Управление системами. Принципы системного подхода. Характеристика электромеханической системы. Характеристика системы преобразования энергии. Элементы системы преобразования энергии.. Виды ЭМС: составы, назначение элементов. Характеристика электропривода как ЭМС. Обобщенная структура электропривода. Электродвигатели для электроприводов. Преобразовательные устройства для ЭМС.	• меть определить метрологические характеристики и резервы метрологических характеристик технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления; уметь принять участие в разработке методик измерения, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств;	• владеет методами расчета электрических схем на уровне, позволяющем решать простые задачи электроники и электротехники, возникающие при разработке средств автоматизации. методами оценки наиболее широко используемых метрологических характеристик технологических процессов и производств, систем, средств автоматизации и управления, а также приближенного определения их резервов; способами разработки базовых методик измерения, связанных с автоматизацией технологических

Согласована на портале № 18939

	Способы управления ЭМС Измерительные устройства ЭМС и согласования в ЭМС. Критерии выбора редуктора в ЭМС.. Характеристика электромеханического преобразователя как системы. Структура ЭМП как ЭМС. ;		процессов и производств.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Общие представления о системах: характеристика, связи. Классификационные признаки систем. Управление системами. Принципы системного подхода. Характеристика электромеханической системы. Характеристика системы преобразования энергии. Элементы системы преобразования энергии.;	• уметь определить типовые метрологические характеристики технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления по паспорту; умеет выбрать подходящую методику измерения из предложенных в качестве основы для разработки методик измерений для автоматизации технологических процессов и производств. ;	• владеет методами расчета электрических схем при разработке средств автоматизации на уровне, требующем контроля и дополнительной проверки супервайзера. методами оценки типовых метрологических характеристик технологических процессов и производств, систем, средств автоматизации и управления;;

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• законы регулирования скорости двигателей постоянного тока; • законы регулирования скорости двигателей переменного тока; • технические характеристики электроприводов; • принципы согласования двигателей и статических преобразователей в ЭМС; • эксплуатационные характеристики электромеханических систем.	• составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС; • произвести выбор элементов ЭМС.	• графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД; • расчета механических характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока; • расчета механических характеристик ЭМС с двигателями переменного тока; • выбора конкретного исполнительного двигателя по условиям технологического процесса работы механизма ЭМС.

Согласована на портале № 18939

Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• • законы регулирования скорости двигателей постоянного тока;; • • законы регулирования скорости двигателей переменного тока;; • • технические характеристики электроприводов;; • • принципы согласования двигателей и статических преобразователей в ЭМС;; • • эксплуатационные характеристики электромеханических систем.;	• • составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия;; • • составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия;; • • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС;; • • произвести выбор элементов ЭМС.;	• •знаниями графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД;; • •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока;; • •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями переменного тока;; • •знаниями выбора конкретного исполнительного двигателя по условиям технологического процесса работы механизма ЭМС.;
Хорошо (базовый уровень)	• • законы регулирования скорости двигателей постоянного тока;; • • законы регулирования скорости двига-	• • составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и меха-	• •знаниями графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД;;

Согласована на портале № 18939

	телей переменного тока;; • • технические характеристики электроприводов;;	нического равновесия;; • • составить математическое описание двигателя постоянного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия;; • • составить схему и программу испытаний элементов ЭМС;;	• •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока;; • •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями переменного тока;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• • законы регулирования скорости двигателей постоянного тока;; • • законы регулирования скорости двигателей переменного тока;;	• • составить упрощенное математическое описание двигателя переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия;; • • произвести выбор элементов ЭМС.;	• •знаниями графического отображения элементов электромеханической системы в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД;; • •знаниями расчета механических характеристик ЭМС с двигателями постоянного тока;;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы рефератов

– Принципы системного подхода, составы ЭМС, устройства и элементы систем; способы управления и согласования.

– Общие принципы устройства и работы электромеханических преобразователей (ЭМП);теорию обмоток и создание момента в ЭМП.

– Математическое описание и упрощенные математические модели электромеханических преобразователей.

– Управление потоком энергии в ЭМС, способы, законы и системы управления; моменты и силы сопротивления в ЭМС; выбор типа редуктора.

– Полупроводниковые преобразователи ЭМС с различными исполнительными двигателями; энергодинамические характеристики.

– Законы частотного регулирования скорости ЭМС с асинхронными электродвигателями.

3.2 Темы домашних заданий

– Исходными данными для расчета параметров силового трансформатора по каталожным данным являются:

– • тип трансформатора;

– • число фаз трансформатора m (для всех вариантов m = 3);

– • схема соединения обмоток (звезда/звезда для всех вариантов);

– • номинальная мощность н

– S , кВА ;

– • номинальное напряжение первичной обмотки н1 U , кВ;

– • номинальное напряжение вторичной обмотки н2 U , кВ;

– • потери короткого замыкания к P , кВт ;

– • потери холостого хода х P , кВт ;

– • напряжение короткого замыкания к

Согласована на портале № 18939

– u , % ;
– • ток холостого хода x
– i , % .
– В таблице приведены варианты исходных данных для расчета.
– Расчет параметров трансформатора в относительных и именованных единицах.

3.3 Темы индивидуальных заданий

– - технологию изготовления коллектора;
– - технологический процесс пропитки и сушки обмотки якоря;
– - автоматизированный процесс сборки генератора постоянного тока;
– - типы контакторной аппаратуры;
– - типы трансформаторов и специфика их работы с учётом требований потребителя.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Характеристика требований к управляемым ЭМС.
– 2. Характеристики вращательного движения: способы определения моментов инерции.
– 3. Основы кинематики ЭМС.
– 4. Знаки моментов и их классификация.
– 5. Моменты и силы сопротивления в ЭМС.
– 6. Передаточное устройство (редуктор): рациональное распределение передаточных чисел.
– 7. Оценка передаточного числа по быстодействию.
– 8. Оценка передаточного числа по минимуму массы и стоимости модуля.
– 9. Оценка передаточного числа, обеспечивающего рациональный нагрев двигателя.
– 10. Оценка целесообразности применения редуктора.
– 11. Учет потерь в механической части ЭМС.
– 12. Способы и системы управления в ЭМС.
– 13. Согласования преобразователя и двигателя в ЭМС: современные способы регулирования частоты вращения.
– 14. Особенности работы двигателей при питании от полупроводниковых преобразователей.
– 15. Энергодинамические характеристики силовой части ЭМС.
– 16. Неравномерность электромагнитных моментов асинхронных двигателей.
– 17. Законы регулирования асинхронных двигателей с частотным управлением.
– 18. Электромеханический преобразователь двойного питания.
– 19. Характеристика преобразователей частоты: автономный инвертор со звеном постоянного тока, непосредственный преобразователь частоты, статические преобразователи.
– 20. Совместимость преобразователя и асинхронного двигателя.
– 21. Угловая скорость и способы определения временных функций.
– 22. Особенности работы двигателей при пульсирующем токе.
– 23. Применения электромагнитных муфт скольжения.
– 24. Согласование в ЭМС с синхронным двигателем. Вентильные двигатели.

3.5 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Вводное. Знакомство с правилами ТБ при работе в лабораториях. Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска двигателями постоянного тока независимого и параллельного возбуждения в разомкнутой системе.
– Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска двигателями постоянного тока последовательного возбуждения в разомкнутой системе.
– Оценка точности поддержания частоты вращения и времени пуска синхронным двигателем в разомкнутой системе

3.6 Темы лабораторных работ

– Исследование элементов релейно-контактной аппаратуры

Согласована на портале № 18939

– Исследование схемы управления исполнительным механизмом
– Исследование регулятора возбуждения компенсаторного РВК
– Исследование однофазного тиристорного регулятора напряжения постоянного тока

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Гарганеев, Александр Георгиевич. Элементы и устройства систем автоматики : Учебное пособие / А. Г. Гарганеев ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 194 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 189-191. Экземпляры всего: 23 Рекомендовано для самостоятельной подготовки к практическим и лабораторным работам. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Гусев, Н. В. Программно-аппаратное обеспечение систем управления многокоординатными сервоприводами : учебное пособие / Н. В. Гусев, В. Г. Букреев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 257 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 251-255. - 74.00 р. УДК 681.587:004(075.8) РУБ 681.5 Кл.слова (ненормированные): учебные пособия -- сервоприводы -- сервомеханизмы -- многокоординатные сервоприводы -- системы управления -- программное обеспечение -- аппаратное обеспечение -- следящие электроприводы -- электромеханические системы -- моделирование -- экспериментальные исследования Доп.точки доступа: Букреев, Виктор Григорьевич; Федеральное агентство по образованиюТомский государственный университет систем управления и радиоэлектроники; Кафедра электронных систем Экземпляры всего: 100 аунл (90), счз1 (3), счз5 (2), ЭС (5) Свободны: аунл (90), счз1 (3), счз5 (2), ЭС (5) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гарганеев, Александр Георгиевич. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / А. Г. Гарганеев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 393[1] с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 384-389. - ISBN 978-5-86889-349-0 : 21.99 р. УДК 681.51:621.313(075.8) 681.51:621.314(075.8) РУБ 681.5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes. Собраны подробные авторские руководства по продуктам MathWorks. Огромное количество примеров по всевозможным областям применения среды моделирования. Так же один из лучших и переведенных разделов "help".
2. http://matlab.exponenta.ru/

Согласована на портале № 18939