

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технические и программные средства систем автоматизации

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль: Автоматика и управление

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	4
2	Всего часов	108	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	63	83
4	Лекции, час.	18	36
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	36	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	7	9
10	Самостоятельная работа, час.	45	61
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации	3	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Русаков О. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.13 готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
у2. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Matlab для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
з3. знать основные методы расчета статических и динамических характеристик технических средств САиУ;	
у3. уметь составлять схемы различного назначения с САиУ, а так же описания условий их работы	
у4. уметь использовать законы теории и методы анализа устройств с электрическим и электромеханическим преобразованием сигналов в технических средств САиУ	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технические и программные средства систем автоматизации</i>	
ПК.6.з3 знать основные методы расчета статических и динамических характеристик технических средств САиУ;	
1. знать основные методы расчета статических и динамических характеристик технических средств САиУ;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.у3 уметь составлять схемы различного назначения с САиУ, а так же описания условий их работы	
2. уметь составлять схемы различного назначения с САиУ, а так же описания условий их работы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.у4 уметь использовать законы теории и методы анализа устройств с электрическим и электромеханическим преобразованием сигналов в технических средств САиУ	
3. уметь использовать законы теории и методы анализа устройств с электрическим и электромеханическим преобразованием сигналов в технических средств САиУ	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.13.у2 уметь применять специализированный пакет прикладных программ Matlab для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	
4. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Matlab для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Общие требования к датчикам ТСА.				
1. Основные понятия и определения курса	0	2	1	Изучение теоретического материала по конспектам лекций.

2. Основные законы и физические эффекты, используемые при разработке и эксплуатации систем автоматизации и управления.	0	2	1	Изучение теоретического материала.
3. Измерительные преобразователи и датчики линейных перемещений, применяемые в САиУ.	0	4	1	Изучение теоретического материала по лекциям и учебникам. Выполнение лабораторной работы.
Дидактическая единица: Основные характеристики электромагнитных исполнительных устройств				
4. Технические средства для создания управляющих воздействий	0	4	1	Изучение теоретического материала и выполнение КР.
5. Технические средства преобразования информации в каналах связи и усиления мощности.	0	4	1, 2	Изучение теоретического материала и выполнение лабораторных работ
6. Аппаратный и приборный интерфейс САиУ	0	2	1, 2	Изучение теоретического материала и выполнение лабораторных работ.
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Требования к интерфейсам СУ				
7. Контактные коммутационные устройства.	0	4	2	
8. Электромагнитные исполнительные устройства	0	4	2	
9. Исполнительные двигатели постоянного тока.	0	4	2	Изучение теоретического материала и выполнение КР.
Дидактическая единица: Характеристики исполнительных двигателей переменного тока.				
10. Двигатели переменного тока.	0	4	2	
11. Системы управления движением постоянного тока.	0	4	1, 2	
12. Системы переменного тока с асинхронными двигателями.	0	4	2, 3	Изучение свойств ТСА на базе исполнительных двигателей переменного тока. Выполнение лабораторной работы.
Дидактическая единица: Реализация ТСА линейного перемещения				
13. Системы переменного тока с шаговыми двигателями	0	4	2, 3	
14. Датчики, построенные на основе электромагнитного преобразования движения в электрический сигнал.	0	4	2, 3, 4	Изучение теоретического материала и выполнение лабораторной работы.
15. Элементы проектирования электромеханических систем.	0	4	1, 3, 4	Изучение теоретического материала и выполнение лабораторной работы

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Общие требования к датчикам ТСА.				

2. Устройство создания управляющих воздействий.	0	10	1, 2	Исследование характеристик технического устройства.
Дидактическая единица: Основные характеристики электромагнитных исполнительных устройств				
1. Контактное коммутирующее устройство.	0	10	2	Исследование характеристик технического устройства.
3. Приборный интерфейс	0	8	2	Изучение характеристик технического устройства.
4. Электромагнитный исполнительный механизм.	0	8	2	Исследование характеристик технического устройства.
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Требования к интерфейсам СУ				
5. Датчики положения на базе ВТ.	0	10	2, 3	Исследование характеристик датчиков.
6. Линейный исполнительный механизм FESTO.	0	10	2	Изучение принципа действия и характеристик.
Дидактическая единица: Характеристики исполнительных двигателей переменного тока.				
7. Управление серводвигателем фирмы FESTO.	0	8	1, 3, 4	Изучение принципа действия и характеристик системы.
Дидактическая единица: Реализация ТСА линейного перемещения				
8. Исследование свойств следящей САУ.	0	8	2, 3, 4	Получение характеристик и оценка параметров системы.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ	2, 3, 4	15	5
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматизации : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
2	Подготовка к занятиям	1	15	0
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматизации : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
3	Дополнительная учебная деятельность	2, 3, 4	5	0
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматизации : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	10	2
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматизации : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
Семестр: 6				
1	РГЗ	2, 3, 4	20	2

: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматики : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
2	Подготовка к занятиям	1	11	0
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматики : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
3	Дополнительная учебная деятельность	2, 3, 4	10	2
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматики : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	20	5
: Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматики : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 5	
Лабораторная:	40
РГЗ:	40
Зачет:	20
Семестр: 6	
Лабораторная:	40
РГЗ:	20
Экзамен:	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ПК.13	у2. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Matlab для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	+	+	+
ПК.6	з3. знать основные методы расчета статических и динамических характеристик технических средств САиУ;	+	+	+
	у3. уметь составлять схемы различного назначения с САиУ, а так же описания условий их работы	+	+	+
	у4. уметь использовать законы теории и методы анализа устройств с электрическим и электромеханическим преобразованием сигналов в технических средствах САиУ	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : [учебник для вузов по специальности "Автоматизация машиностроительных процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М., 2007. - 361 с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Водовозов А. М. Элементы систем автоматики : [учебное пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / А. М. Водовозов. - М., 2006. - 219, [1] с. : ил., табл.

2. Фалк Г. Б. Технические средства автоматизации и управления: исполнительные устройства : учеб. пособие / Г. Б. Фалк ; под ред. А. Ф. Каперко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электроники и математики (техн. ун-т). – М. : Моск. гос. ин-т электроники и математики, 2004. – 126 с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Кондратьев В. А. Компьютерные технологии в расчетах и моделировании средств и систем автоматики : учебное пособие / В. А. Кондратьев, А. Л. Соловьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 65, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_kondrat.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Учебный стенд для изучения сервоприводов	Для исследования двигателей и электромагнитных устройств

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические и программные средства систем автоматизации

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автоматика и управление

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Технические средства автоматизации и управления приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.6/ПК способность производить расчеты при проектировании отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	у4. уметь использовать законы теории и методы анализа устройств с электрическим и электромеханическим преобразованием сигналов в технических средств САиУ з3. знать основные методы расчета и исследования статических и динамических характеристик ТСАиУ.	Общая характеристика ТСАиУ как компонентов мехатронных систем. Электротехнические материалы, применяемые в ТСАиУ. Основные законы и физические эффекты, используемые при разработке и эксплуатации ТСАиУ. Контактные коммутационные устройства. Релейно-контактная аппаратура. Электромагнитные исполнительные устройства. Источники вторичного электропитания. Компоненты современных электро- гидро- и пневмо- приводов как исполнительных устройств систем автоматики. Условия нагревания и охлаждения обмоток выбор мощности и момента электродвигателей. электромеханических систем.	Лабораторный практикум по основным разделам курса с ответами на контрольные вопросы при допуске и подробными отчетами, РГЗ в 5 и 6 семестрах.	Зачет по 1 ч. курса в 5 семестре. Экзамен по 2 ч. курса в 6 семестре.
ПК.6/ПК	у3. уметь составлять схемы различного назначения с ТСАиУ, а так же описания условий их работы	Основные понятия и определения курса ТСАиУ для создания управляющих воздействий. Технические средства преобразования информации в каналах связи и усиления мощности. Управление серводвигателем фирмы FESTO. Устройство создания управляющих воздействий. Элементы проектирования. Аппаратный и приборный интерфейс САиУ Исполнительные двигатели постоянного тока. Системы управления движением постоянного тока. Исследование свойств следящей САУ. Линейный исполнительный механизм FESTO. Приборный интерфейс. Двигатели переменного тока. Системы переменного тока с асинхронными двигателями. Системы переменного тока с шаговыми двигателями	Лабораторный практикум по основным разделам курса с ответами на контрольные вопросы при допуске и подробными отчетами, РГЗ в 5 и 6 семестрах.	Зачет по 1 ч. курса в 5 семестре. Экзамен по 2 ч. курса в 6 семестре.

		Технические средства преобразования информации в каналах связи и усиления мощности. Устройство создания управляющих воздействий.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.6/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по контрольным вопросам, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Экзамен проводится в устной форме, по контрольным вопросам, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматики

Паспорт зачета

по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачёт проводится в устной форме по контрольным вопросам, составленным по основным вопросам лекций с предоставлением студентам изображений ТипССА, иллюстрируемых на лекциях. К зачёту допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие лабораторные работы (8 лабораторных работ), а так же РГР. В процессе зачётного занятия преподаватель вправе задавать студенту вопросы с учётом его присутствия на лекциях, дополнительные вопросы из общего перечня контрольных вопросов по лабораторным работам.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации»

1. Вопрос 1. Явление магнитного гистерезиса.
2. Вопрос 2. Принцип действия синхронных двигателей.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии и шкалы оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачёт учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

- Ответ при собеседовании считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не даёт определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, не может аргументировать ответ с учётом практических знаний из лабораторных работ, материала лекций и файлов информационной поддержки. Оценка составляет менее 5 баллов.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы даёт определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, плохое знание

фундаментальных положений курсов Физики и ТОЭ.
Оценка составляет от 5 до 10 баллов

- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, но не может представить практических примеров применения освещаемых технических средств. Оценка составляет от 11 до 15 баллов
- Ответ на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определённых процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет от 16 до 20 баллов

3. Шкала оценки

Зачёт считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 5 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации»

1. Физические эффекты, используемые при создании ТиПССА

Понятия напряжённости, магнитной индукции, потока, потокосцепления, магнитной проницаемости вещества, индуктивности (статической, дифференциальной), взаимной индуктивности, магнитного сопротивления и магнитной проводимости. Положения электромагнитной аналогии.

Явление магнитного гистерезиса.

Явление электромагнитной индукции

Закон электромагнитной индукции.

Точка Кюри.

Магнитострикция.

Магнитная упругость.

Теплопроводность.

Тепловое излучение.

Тепловое расширение.

Электропроводность.

2. Краткие положения теории ферромагнетизма (доменная структура стали, изотропные и анизотропные магнитные материалы, пермаллои, ферриты, параметры кривых намагничивания).

3. Назначение и принцип работы трансформатора в составе средств электропитания.

4. Функциональные схемы нерегулируемых и регулируемых вторичных источников питания постоянного тока.

Функциональные схемы исполнительных механизмов с краткой характеристикой по следующим признакам:

- По виду математического описания:
 - а) линейные;
 - б) нелинейные.
- По виду сигналов:
 - а) непрерывные;
 - б) релейные;

в) вибрационные.

- По виду используемой энергии:

а) электрические;

б) пневматические;

в) гидравлические;

г) комбинированные.

5. Электромагнитные преобразователи в составе исполнительных механизмов (тяговые характеристики, динамика срабатывания с подразбиением по виду рода тока)

6. Электромагнитные муфты.

7. Электромагнитные, магнитоэлектрические, герконовые реле.

8. Аппаратура ручного управления.

9. Характеристика конструктивного исполнения и свойств коллекторных двигателей постоянного тока.

10. Принцип действия линейных магнитоэлектрических двигателей.

11. Принцип действия бесконтактных двигателей постоянного тока.

12. Принцип действия шаговых двигателей.

13. Принцип действия синхронных двигателей.

14. Принцип действия асинхронных двигателей.

15. Гидро и пневмооборудование.

16. Условия работы электрических машин при различных режимах и видах нагрузки, создаваемой рабочими органами САУ.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчётно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать параметры регулятора в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчётно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта регулирования, выбрать и обосновать метод синтеза, выполнить расчёт и смоделировать замкнутую систему в программной среде Matlab Simulink, Обязательные структурные части РГЗ: исходные данные, основные расчётные соотношения, результаты расчёта, схема моделирования, графики переходных процессов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 1-5 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 6-10 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объёме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 11-20 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объёме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 21-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Расчёт регулятора без обратной связи

Постановка задачи и исходные данные. Требуется рассчитать частотный корректор для объекта, который описывается уравнением:

$$y = x_{-1} + x_{-2} + x_{-3} - 0,1y_{-1}$$

Выравнивающий спад АЧХ в высокочастотной области в пределах одной декады. Период дискретизации $T = 0,1$ Гц.

Разработка программы цифрового управления для микропроцессора с целочисленной арифметикой

Постановка задачи и исходные данные. Задана ПФ объекта управления:

$$W = \frac{100}{(0,3s + 1)(s^2 + s + 1)};$$

ЦАП и АЦП характеризуются следующими параметрами: 12 разрядов, шкала – $5 \dots 0 \dots +5$ В. Частота выдачи управляющего воздействия – 20 Гц.

Замкнутая система должна иметь монотонный переходный процесс, соответствующий желаемой модели с передаточной функцией вида:

$$W(s) = \frac{1}{a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + as + 1}$$

и временем окончания 0.5 с.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-29 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Технические и программные средства систем
автоматизации»

1. Вопрос 1 Передаточная функция ДПТНВ по управлению и возмущению, оценка параметров передаточной функции.
2. Вопрос 2. Асинхронные исполнительные двигатели. Особенность конструкции, механическая характеристика, способы управления

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *от 10 до 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может

представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 21 до 30 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *от 31 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации»

1. Особенности конструкции и принцип работы машин постоянного тока.
2. Разновидности ДПТ по способу возбуждения. Особенности конструкции.
3. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения (ДПТНВ)
4. Система уравнений и развернутая структурная схема ДПТНВ.
5. Передаточная функция ДПТНВ по управлению и возмущению, оценка параметров передаточной функции.
6. Полюсное управление ДПТ – особенности реализации.
7. Якорное управление ДПТ изменением $R_{доб.}$, механическая характеристика, свойства.
8. Обзор основных технических средств управления ДПТ.
9. Управляемые выпрямители – основные свойства и схемы силовой части.
10. Управление ДПТ с помощью управляемого выпрямителя; особенности механической и регулировочной характеристики системы ДПТ - УВ.
11. Импульсное управление ДПТ. Принцип управления и техническая реализация управления.
12. Особенности механической характеристики ДПТ при импульсном управлении.
13. Машины переменного тока. Разновидности. Особенности их конструкции.
14. Условия получения вращающегося магнитного поля.
15. Общая характеристика и принцип работы АД.
16. Режимы работы АД. Общая характеристика методов управления частотой вращения АД.
17. Частотное управление АД.
18. Однофазные АД.
19. Асинхронные исполнительные двигатели. Особенность конструкции, механическая характеристика, способы управления.
20. Синхронные двигатели. Принцип работы, конструкция, основные характеристики.. Шаговые двигатели. Принцип работы, конструкция, основные характеристики.
21. Тахогенераторы постоянного тока.
22. Тахогенераторы переменного тока.
23. Вращающиеся трансформаторы и схемы их включения.
24. Выбор мощности двигателей при кратковременной и длительной работе.
25. Выбор мощности двигателей при повторно – кратковременной работе.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Технические и программные средства систем автоматизации», 6 семестр

1. Методика оценки

При выполнении расчётно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта управления, выбрать и обосновать способ управления, выбрать аппаратные средства для целей управления.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. На основании тахограмм для механизма и момента нагрузки $M_{наг}$.

1.1. Выбрать способ управления двигателем.

1.2. Рассчитать среднеквадратичную мощность и сделать предварительный выбор двигателя.

При необходимости применить редуктор (мультипликатор). К.П.Д. редуктора принять равным -75%.

2. Рассчитать и построить диаграммы токов и моментов при пуске, торможении и при установившемся движении с учетом п. 1.1. (принять момент пуска и торможения двигателя $M_{т.} = 4 \cdot M_{н.}$)

3. Выполнить проверку выбранного двигателя по теплу, используя метод эквивалентного тока или момента.

4. Составить математическую модель технической системы, включая усилитель мощности и выполнить оценку параметров модели.

5. Рассчитать и построить механические характеристики двигателя для всех режимов его работы.

6. Выполнить моделирование динамических процессов в технической системе (частота вращения, момент двигателя., ток).

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 1-5 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 6-10 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 11-20 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 21-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

По заданной тахограмме и моменту нагрузки, выбрать тип и мощность двигателя постоянного тока для системы управления скоростью ДПТ.

Порядок выполнения работы:

1. На основании тахограмм для механизма и момента нагрузки $M_{наг}$.
- 1.3. Выбрать способ управления двигателем.
- 1.4. Рассчитать среднеквадратичную мощность и сделать предварительный выбор двигателя.

При необходимости применить редуктор (мультипликатор). К.П.Д. редуктора принять равным -75%.

2. Рассчитать и построить диаграммы токов и моментов при пуске, торможении и при установившемся движении с учетом п. 1.1. (принять момент пуска и торможения двигателя $M_{т.} = 4 \cdot M_{н.}$)
3. Выполнить проверку выбранного двигателя по теплу, используя метод эквивалентного тока или момента.
4. Составить математическую модель технической системы, включая усилитель мощности и выполнить оценку параметров модели.
5. Рассчитать и построить механические характеристики двигателя для всех режимов его работы.
6. Выполнить моделирование динамических процессов в технической системе (частота вращения, момент двигателя., ток).

В пояснительной записке привести :

1. Графики временных диаграмм частоты вращения, тока и момента двигателя.
2. Семейство механических характеристик.
3. Структурную схему модели.
4. Результаты моделирования.

Исходные данные:

Вариант выбирается по номеру зачётки – NL из таблиц 1 и 2

Таб. №1 ТАХОГРАММА

О (р/сек) – частота вращения двигателя

N	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
1	50	100	150	-100	-50	50	-100
2	75	100	-100	150	-150	100	-75
3	20	200	300	-20	-100	-200	-300
4	250	-250	200	-200	150	-150	50
5	10	20	30	40	30	20	10
6	70	50	-70	-50	70	50	70
7	130	150	170	10	200	-10	-200
8	100	10	100	20	100	30	100
9	250	-200	250	-100	250	-50	250

Таб. №2

.ti (сек.) -длительность интервала работы двигателя при частоте вращения - Oi.

.tp -длительность паузы в работе двигателя равна для N – четных – 0.7сек,

N – нечетных – 1.4 сек.

L	ti1	ti2	ti3	ti4	ti5	ti6	ti7
1	1	1.5	1	1.5	1	1.5	1
2	1	2	3	4	3	2	1
3	3	2	3	2	3	2	3
4	4	1	4	1	4	1	4
5	2	3	2	3	2	3	2
6	5	3	1	5	3	1	5
7	6	2	2	6	6	2	6
8	1	3	5	7	5	3	1
9	7	4	7	4	7	4	7
0	8	4	5	3	6	2	8

Момент нагрузки – реактивный (момент сухого трения)

Мнаг = 32 Н*см – четные вар.

Мнаг = 20 Н*см – нечетные вар.