

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Мятеж С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; в части следующих результатов обучения:	
32. знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов	
Компетенция ФГОС: ПК.23 готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности; в части следующих результатов обучения:	
32. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:	
31. знать критерии эффективности производственных и технологических процессов	

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>Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом</i>	
ОК.3.32 знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов	
1.32. знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов	Самостоятельная работа
ПК.23.32 знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	
2.34. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.31 знать критерии эффективности производственных и технологических процессов	
3.32. знать критерии эффективности производственных и технологических процессов	Лекции; Практические занятия; 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: 1				
Дидактическая единица: Системы на микроконтроллерах и ПЛИС				
1. Системы на микроконтроллерах и ПЛИС	0	4	2	Технологический цикл разработки микропроцессорных систем. Квазипараллельные процессы в микропроцессорных системах управления. Особенности систем управления на микроконтроллерах и ПЛИС.
Дидактическая единица: Микроконтроллеры				

2. Микроконтроллеры семейства MCS-51	0	4	2	Особенности архитектуры Структура микроконтроллера Методы адресации и система команд Система прерываний Порты ввода-вывода
3. Микроконтроллеры семейства AVR	0	4	2, 3	Особенности архитектуры Структура микроконтроллера Методы адресации и система команд Система прерываний Порты ввода-вывода
4. Микроконтроллеры семейства PIC	0	4	2	Особенности архитектуры Структура микроконтроллера Методы адресации и система команд Система прерываний Порты ввода-вывода
Дидактическая единица: ПЛИС				
5. ПЛИС	0	2	2	Основные типы и семейства ПЛИС Система проектирования MAX+plusII Язык AHDL

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Микроконтроллеры				
1. Разработка систем на микроконтроллерах .	4	4	2	Отладочные средства микроконтроллеров. Изучение архитектуры и принципов работы отладочных плат на примере комплекса STK-600.
2. Отладочные средства микроконтроллеров. Алфавитно-цифровые индицирующие ЖК-модули на основе контроллера HD44780.	2	4	2	Приобретение практических навыков сопряжения микроконтроллеров с индицирующими устройствами
Дидактическая единица: Программируемые реле				
3. Программируемые реле. Язык Ladder Diagram в микропроцессорных системах.	2	4	2	Использование языка LD для программирования микроконтроллеров.
4. Системы на базе реле Zelio Logic SR3.	2	6	3	Изучение структуры интеллектуального реле. Программирование простейших операций.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Системы на микроконтроллерах и ПЛИС				
1. Разработка систем на микроконтроллерах и ПЛИС	0	6	2	Изучение архитектуры и принципов работы отладочных плат на примере комплекса STK-600.
6. Программируемые реле Zelio Logic	0	10	2, 3	Разработка программного обеспечения для Zelio Logic.
Дидактическая единица: Микроконтроллеры				
2. Микроконтроллеры семейства AVR	0	10	2	Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR.
3. Микроконтроллеры семейства MCS-51	0	10	2	Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства MCS-51.

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Системы на микроконтроллерах и ПЛИС				
1. Нормативы проектирования микропроцессорных систем управления	0	28	1, 3	Самостоятельное изучение стандартов и норм проектирования микропроцессорных систем

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	2, 3	10	4
: Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	10	0
: Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				

3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	15	3
: Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3	28	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				

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:kaf_etk@corp.nstu.ru; ЭБС
Размещение учебных материалов	ЭБС

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	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Лабораторная:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

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	Экзамен
ОК.3	з2. знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов		+
ПК.23	з2. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	+	+
ПК.26	з1. знать критерии эффективности производственных и технологических процессов	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Нарышкин А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов радиотехнических специальностей / А. К. Нарышкин. - М., 2008. - 317, [1] с. : ил., табл.
2. Никитин А. А. Микропроцессорные реле : учебное пособие / А. А. Никитин ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова. - Чебоксары, 2006. - 447, [1] с. : ил.
3. Баховцев И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Ч. 2 : учебное пособие / И. А. Баховцев; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. радиотехники, электроники и физики. - Новосибирск, 2010. - 108, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134784
4. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры. Ч. 1 : конспект лекций / А. М. Сажнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 115, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/casnev.rar>

Дополнительная литература

1. Балашов Е. П. Микропроцессоры и микропроцессорные системы : Учеб. пособие для вузов по спец. "Электрон. вычисл. машины" / Под ред. Смолова В. Б. - М., 1981. - 326 с. : ил.

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятёж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449

2. Мятеж С. В. Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233437. - Загл. с экрана.

3. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Стол лабораторный (к.2, ауд.326б)	Выполнение лабораторных работ

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом
Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом 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)
ОК.3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	32. знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов	Программируемые реле. Язык Ladder Diagram в микропроцессорных системах.	Отчет по лабораторной работе, раздел «Интеллектуальные реле»	Экзамен, вопросы 33-37
ПК.23 готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	32. знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	Системы на микроконтроллерах и ПЛИС Микроконтроллеры семейства AVR Микроконтроллеры семейства MCS-51 Микроконтроллеры семейства PIC	РГЗ, раздел «Эмуляция и симуляция аппаратных средств»	Экзамен, вопросы 5-19
ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	31. знать критерии эффективности производственных и технологических процессов	Системы на микроконтроллерах и ПЛИС ПЛИС	РГЗ, раздел «Обоснование выбора целевой платформы»	Экзамен, вопросы 1-4

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.3, ПК.23, ПК.26.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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 компетенций ОК.3, ПК.23, ПК.26, 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 электротехнических комплексов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом»,
1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-27, второй вопрос из диапазона вопросов 28-50 (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 ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом»

1. Микроконтроллеры серии AVR. АЦП.
2. Синхронное управление микропроцессорными устройствами на электрическом транспорте в составе единой системы

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 процесса управления, при решении задачи или составлении алгоритма допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 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 процесса управления, при решении задачи или составлении программы допускает непринципиальные опечатки или синтаксические ошибки оценка составляет от 21 до 27 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов управления, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи построения элементов систем управления электрическим транспортом, оценка составляет от 28 до 35 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 процессов управления, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи и аппаратных средств управления, оценка составляет от 36 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в ходе выполнения и защиты лабораторных работ (максимум 40 баллов), выполнение РГЗ (максимум 20 баллов) и сдачу экзамена (максимум 40 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E		
25-49	FX	неуд.	незачтено
0-24	F		

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

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом»

1. Общие сведения о микропроцессорных системах управления. Дискретные системы управления.
2. Микропроцессорные системы с ПЛИС. Интерфейсы I2C и SPI.
3. Микроконтроллеры. Основные производители. Сравнительные характеристики.
4. Микроконтроллеры серии MCS-51. Основные возможности и характеристики. Устройство микроконтроллера.
5. Микроконтроллеры серии MCS-51. Порты ввода-вывода.
6. Микроконтроллеры серии MCS-51. Организация памяти, конфигурационные регистры.
7. Микроконтроллеры серии MCS-51. Система прерываний.
8. Микроконтроллеры серии MCS-51. Система команд.
9. Микроконтроллеры серии AVR. Основные возможности и характеристики. Устройство микроконтроллера.
10. Микроконтроллеры серии AVR. Дискретные порты ввода-вывода.
11. Микроконтроллеры серии AVR. Компараторы.
12. Микроконтроллеры серии AVR. АЦП.
13. Микроконтроллеры серии AVR. ШИМ.
14. Микроконтроллеры серии AVR. Организация памяти, конфигурационные регистры.
15. Микроконтроллеры серии AVR. Система прерываний.
16. Микроконтроллеры серии AVR. Система команд.
17. Микроконтроллеры серии PIC. Основные возможности и характеристики. Устройство микроконтроллера.
18. Микроконтроллеры серии PIC. Порты ввода-вывода.
19. Микроконтроллеры серии PIC. Организация памяти, конфигурационные регистры.
20. Микроконтроллеры серии PIC. Система прерываний.
21. Микроконтроллеры серии PIC. Система команд.
22. Микроконтроллеры серии PIC. АЦП.
23. Микроконтроллеры серии PIC. ШИМ.
24. ПЛИС. Общие сведения. Принципы программирования.
25. ПЛИС. Современные системы ПЛИС.
26. ПЛИС. Комбинированные ПЛИС с микропроцессорным ядром
27. ПЛИС. Программирование ПЛИС. Порядок выполнения программ.
28. Управление в сложных технических системах на примере электрического транспорта: особенности организации, иерархия подсистем, взаимодействия верхних и нижних уровней
29. Особенности управления на верхних уровнях сложных технических систем, различия требований к аппаратным частям и программному обеспечению
30. Особенности управления на нижних уровнях сложных технических систем, различия требований к аппаратным частям и программному обеспечению
31. Принцип организации цифрового и микропроцессорного управления в современных мехатронных системах
32. Концепции проектирования автоматизированной системы управления подвижной транспортной единицы. Разработка функциональных схем управления тяговым электродвигателем и проведение тяговых расчетов

33. Информационные сигналы и их обработка для автоматизированного управления в технических системах на примере электрического транспорта
34. Организация следящих микропроцессорных систем управления электромеханическими преобразователями
35. Силовая часть систем управления электромеханическими преобразователями на электрическом транспорте, их развитие и совершенствование
36. Разнообразие принципов построения силовых частей для систем управления электромеханическими преобразователями на электрическом транспорте и их показатели качества
37. Силовая часть систем управления электромеханическими преобразователями постоянного тока на электрическом транспорте при питании от сети постоянного тока. Способы организации автоматизированного управления с применением средств микропроцессорной техники
38. Силовая часть систем управления электромеханическими преобразователями постоянного тока на электрическом транспорте при питании от сети переменного тока. Способы организации автоматизированного управления с применением средств микропроцессорной техники
39. Силовая часть систем управления электромеханическими преобразователями переменного тока на электрическом транспорте при питании от сети постоянного тока, способы организации автоматизированного управления с применением средств микропроцессорной техники
40. Силовая часть систем управления электромеханическими преобразователями переменного тока на электрическом транспорте при питании от сети переменного тока, способы организации автоматизированного управления с применением средств микропроцессорной техники
41. Алгоритмы управления электромеханическими преобразователями переменного тока. Примеры принципов скалярного управления
42. Алгоритмы управления электромеханическими преобразователями переменного тока. Примеры принципов векторного управления
43. Принципы обеспечения плавного вращения магнитного поля в электромеханических преобразователях электрической энергии при помощи средств микропроцессорной техники
44. Совершенствование силовой части систем управления электромеханическими преобразователями переменного тока на электрическом транспорте. Инверторы тока и напряжения и многоуровневые инверторы. Предпосылки смены поколений на электрическом транспорте
45. Режимы торможения на электрическом транспорте. Перевод электромеханических преобразователей в генераторный режим
46. Электронные драйверы и их функции. Согласование параметров силовых полупроводниковых приборов, драйверов и электромеханических преобразователей на электрическом транспорте
47. Роль электронных драйверов при построении микропроцессорных систем управления электромеханическими преобразователями электрической энергии с плавающими каналами и гальванической развязкой
48. Принципы построения электрических схем, составления алгоритмов и написания программ для цифровых и микропроцессорных систем управления электрическим транспортом. Примеры
49. Синхронное управление микропроцессорными устройствами на электрическом транспорте в составе единой системы
50. Объединение цифровых логических и микропроцессорных устройств на электрическом транспорте при помощи сетевых интерфейсов и протоколов

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом»,
1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны составить структуру микропроцессорной системы управления электрическим транспортом и обоснованно выбрать элементы этой структуры.

рассчитать параметры элементов преобразователя для нужд электрической тяги в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты составляют алгоритм и пишут программы на низкоуровневом (Ассемблер) или высокоуровневом (Basic, C+ и т.п.) алгоритмических языках. Далее приводится описание процесса программирования микроконтроллера, который выбирается ими самостоятельно как центральный элемент аппаратных средств автоматизации для управления одной из подсистем электрического транспорта.

Обязательные структурные части РГЗ.

Введение

1. Описание объекта управления
2. Построение структуры микропроцессорной системы управления
3. Выбор и обоснование выбора элементов системы
4. Составление алгоритма и написание программы
5. Проверка работоспособности системы методом эмуляции или симуляции

Выводы

Список литературы

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 10 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 от 11 до 13 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 14 до 17 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 от 18 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 10 баллов (из 20 максимально возможных).

Общее количество баллов формируется из суммы баллов, полученных на лабораторных работах (до 40 баллов), за выполнение РГЗ (до 20 баллов) и баллы, полученные на экзамене (максимум 40 баллов).

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E		
25-49	FX	неуд.	незачтено
0-24	F		

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Разработка микропроцессорной системы управления электромеханическими преобразователями постоянного тока на электрическом транспорте при питании от сети постоянного тока.
2. Разработка микропроцессорной системы управления электромеханическими преобразователями переменного тока на электрическом транспорте при питании от сети переменного тока.
3. Организация автоматического функционирования автономной бортовой сети низкого напряжения для наземного транспортного средства.
4. Диагностическая система троллейбуса на базе микропроцессорной техники
5. Диагностическая система трамвая на базе микропроцессорной техники
6. Следящая микропроцессорная система управления тяговым электродвигателем троллейбуса
7. Следящая микропроцессорная система управления тяговым электродвигателями трамвая