

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 ноября 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Авторы Гречишников Виктор Александрович, д.т.н., доцент
Алексеев Максим Викторович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные информационно-управляющие системы

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  М.П. Бадёр
---	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины "Микропроцессорные информационно-управляющие системы" является подготовка специалистов в области разработки информационно – управляющих систем для повышения эффективности функционирования электрифицированного транспорта на базе современной вычислительной техники, микропроцессоров, микроконтроллеров, компьютерных и информационных технологий. Изучение дисциплины дает основные принципы построения микропроцессорных систем, организации интерфейсов, особое внимание уделено технологии создания современных информационно-управляющих комплексов с применением различных подходов. Даются знания в области первичных источников информации для энергетических объектов, способы сопряжения высоковольтных энергоснабжающих систем и слаботочных микропроцессорных систем, методы сбора, хранения, обработки, распространения измерительной информации, при этом упор делается на применения современных баз данных и применение языка запросов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Микропроцессорные информационно-управляющие системы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. История развития техники электроснабжения:

Знания: Материалы по развитию научных исследований в области электрической тяги, проектированию и строительству устройств электроснабжения и электроподвижного состава, эксплуатации электрифицированных железных дорог

Умения: Разрабатывать требования к обеспечению безотказности, готовности и безопасности устройств электроснабжения железных дорог, оценивать стоимость их жизненного цикла

Навыки: Вопросы реализации важнейших этапов становления страны и железнодорожной отрасли, а также значимостью электрифицированных железных дорог для экономической, социальной, техносферной жизни страны

2.1.2. Основы микропроцессорной техники:

Знания: - принципы организации и функционирования микропроцессорных средств вычислительной техники и микропроцессорных систем управления;- функционально-целевой принцип построения микропроцессорной системы управления объектом, а также возможности микропроцессоров для реализации функций управления объектами;- типовую структуру современного микропроцессора и микроконтроллера;- основные типы команд CISC и RISC микропроцессоров;- форматы представления цифровой информации в микропроцессоре и правила выполнения арифметических действий над ними;

Умения: - закодировать информацию в одном из форматов представления в микропроцессоре;- выполнять арифметические действия над числами, закодированными в одном из форматов представления в микропроцессоре;- составлять программы с использованием команд процессора и вести их отладку;

Навыки: - научно-техническую лексику (терминологию);- архитектуру ПЭВМ, встраиваемых систем, мобильных и стационарных микропроцессорных систем с одним или множеством процессоров или микроконтроллеров;- низкоуровневые языки программирования.- пониманием роли и месте микропроцессорной техники в управления объектами энергоснабжения электрических железных дорог;- пониманием о семействах микропроцессоров и микроконтроллеров;- пониманием об элементах архитектуры, классификации системы команд микропроцессоров, алгоритме работы ЦПУ;

2.1.3. Релейная защита:

Знания: Релейно-контактный принцип построения схем управления

Умения: Использовать дискретные схемы при построении структурно-логических схем реализации алгоритмов защит

Навыки: методиками выбора параметров дискретных устройств для реализации алгоритмов цифровых защит

2.1.4. Теория дискретных устройств:

Знания: Принципы построения цифровых схем управления на базе дискретной информации; Принципы получения дискретной и цифро-аналоговой информации; Принципы построения цифровых схем обработки аналоговой информации

Умения: Применять теории конечных функциональных преобразователей, нечётких множеств, пороговой логики, теории автоматов для построения систем управления объектами различной физической природы

Навыки: методами составления схем дискретной логики, построения схем синхронного и асинхронного управления, аппаратной реализации математических выражений и алгоритмов

2.1.5. Тяговые и трансформаторные подстанции:

Знания: Принципиальные схемы тяговых подстанций, состав оборудования, планы зданий и сооружений тяговых подстанций

Умения: Определять параметры силового оборудования по проектным документам и схемам, а также на базе расчётов. Выбирать измерительное оборудование для измерения электрических процессов в силовом оборудовании и в тяговой сети

Навыки: Методами расчёта параметров силового оборудования тяговых подстанций, проектирования тяговых подстанций, выбора числа и мест расположения тяговых подстанций

2.1.6. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении:

Знания: Схемы выпрямительных и инверторных агрегатов тяговых подстанций и подвижного состава, принципы их работы, способы управления

Умения: Определять параметры преобразовательных агрегатов проектными документами и схемами, а также на базе расчётов. Выбирать измерительное оборудование для измерения электрических процессов в преобразовательных агрегатах

Навыки: Методами и методиками диагностики преобразовательных агрегатов

2.1.7. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей:

Знания: Схемы питания нетяговых потребителей, категории питания, влияние на тяговое электроснабжение, режимы нагрузки различных потребителей

Умения: Рассчитывать токи коротких замыканий в различных точках силовой цепи тягового и нетягового электроснабжения, выбирать параметры силового оборудования, кабельных и воздушных линий для питания нетяговых потребителей

Навыки: Методами выбора уставок защитных устройств тяговых подстанций для фидеров нетяговых потребителей, навыками производства электротехнических расчётов, навыками производства работ на тяговых подстанциях

2.1.8. Электроснабжение железных дорог:

Знания: Структуру электроснабжения электрических железных дорог, физику процессов в силовом оборудовании тяговых подстанций, тяговой сети и на электроподвижном составе. Пределы изменения физических величин в различных точках силовой цепи внешнего и тягового электроснабжения

Умения: Рассчитывать параметры элементов тягового электроснабжения, ориентироваться в однолинейных схемах тяговых подстанций, схемах питания и секционирования тяговой сети, схемах сетевых районов.

Навыки: Методиками анализа показателей работы силового оборудования тяговых подстанций, навыками проектирования внешнего и тягового электроснабжения, навыками программирования процессов в системе тягового электроснабжения и построения логики управленческих воздействий на её элементы

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-10 способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Знать и понимать: - современные микропроцессорные системы на железнодорожном транспорте в области электроэнергетики; - хорошо ориентироваться в технических средствах современных вычислительных систем; Уметь: - анализировать и выбирать наиболее эффективные программные продукты, микропроцессорные компоненты, уровни программирования и аппаратные платформы при разработке устройств управления и контроля. Владеть: - понятийным аппаратом в области микропроцессорной и вычислительной техники, методиками расчёта, проектирования и диагностики микропроцессорных систем.
2	ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных	Знать и понимать: Основные технические нормативы по функционированию систем тягового электроснабжения, возможности их измерения и контроля микропроцессорными системами различного уровня Уметь: - анализировать современный диагностический парк и находить возможные пути модернизации, развития и расширения функциональных возможностей посредством применения современных информационных технологий на базе микропроцессорных систем Владеть: измерительными технологиями для анализа работоспособности средств измерительной и вычислительной техники, устранять их отказы или грамотно составлять акты неисправности
3	ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов	Знать и понимать: - передовые технологии информационного обеспечения предприятий, отделов, структур хозяйство электроснабжения ОАО "РЖД"; - уметь проектировать и создавать программно – аппаратные комплексы для сбора, передачи информации и управления объектами со стороны вычислительных систем Уметь: - составлять техническое задание на проектирование и проектировать микропроцессорные системы управления и контроля. Владеть: языками высокого и низкого уровней для программирования и отладки микропроцессорных систем, навыками работы с базами данных и языком запроса к ним

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	63	63
Экзамен (при наличии)	63	63
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Структура сложных микропроцессорных систем	2/0				27	29/0	
2	9	Тема 1.1 Принципы построения сложных микропроцессорных систем, ведущие (основные) и ведомые микропроцессоры	2/0				24	26/0	
3	9	Раздел 2 Представление информации в микропроцессорных системах	0/1				3	3/1	
4	9	Тема 2.1 целочисленные и вещественные типы данных. Текстовая и графическая информация. Технология OLE. Объектно- ориентированность данных	0/1					0/1	
5	9	Раздел 3 Интерфейсы современных микропроцессорных систем	2/0		2		3	7/0	
6	9	Тема 3.1 Классификация интерфейсов. Последовательные и параллельные, проводные и беспроводные интерфейсы. Квитирования. Контрольные суммы. Пакеты.	2/0		2			4/0	
7	9	Раздел 4 Программно- аппаратный принцип построения информационно- управляющих	0/1		2		3	5/1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		систем							
8	9	Тема 4.1 Способы разработки алгоритмов и программ для МИУС. Особенности реализации непрерывного и дискретного управления. Программирование встраиваемых систем. Программирование систем реального времени	0/1		2			2/1	
9	9	Раздел 5 Понятие об информационных технологиях	2/1				3	5/1	
10	9	Тема 5.1 Элементы информационных технологий, теории информации и теории управления	2/1					2/1	
11	9	Раздел 6 Принципы построения АЦП в микропроцессорных системах	2/0		2		3	7/0	
12	9	Тема 6.1 Параллельный АЦП, интегрирующий АЦП, АЦП последовательного приближения, каскадные АЦП, сигма-дельта АЦП	2/0		2			4/0	
13	9	Раздел 7 Характеристики интегрированных АЦП в микропроцессорных системах	2/0		2		3	7/0	
14	9	Тема 7.1 Характеристики преобразования, квант преобразования, дифференциальная	2/0		2			4/0	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		и интегральная нелинейности, разрядность, шум, быстродействие. Особенности многоканальной работы							
15	9	Раздел 8 Иерархическая структура хозяйства энергоснабжения ОАО "РЖД" и информационные потоки в ней	0/1		2		3	5/1	
16	9	Тема 8.1 Элементарный объект электроснабжения. Распределение информации по уровням иерархической структуры управления хозяйством электроснабжения. Первичные и производные параметры работы. Требования к быстродействию сбора и обработки измеренной информации	0/1		2			2/1	
17	9	Раздел 9 Методы обработки измерительной информации	2/0		2		3	7/0	ПК1
18	9	Тема 9.1 Методы математической статистики и теории вероятностей для обработки и анализа измерительной информации. Расчёт вероятностных и статистических характеристик токов и напряжений тяговых подстанций, питающих и отсасывающих линий	2/0		2			4/0	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	9	Раздел 10 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля трансформаторов тяговых подстанций	2/1	6/2			3	11/3	
20	9	Тема 10.1 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля трансформаторов тяговых подстанций	2/1					2/1	
21	9	Раздел 11 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля преобразовательных агрегатов тяговых подстанций	2/1	6/2			3	11/3	ПК2
22	9	Тема 11.1 Математическая модель старения полупроводниковых устройств. Построение микропроцессорной информационно- управляющие системы контроля ПА ТП	2/1					2/1	
23	9	Раздел 12 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля проводов контактной сети и питающих линий	0/0	6/2	2		3	11/2	
24	9	Тема 12.1 Построение измерительной системы цифровых защит питающих линий. Обработка измерительной информации. Квазитепловая защита Расчёт температуры нагрева проводов контактной	0/0		2			2/0	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		подвески по совокупности замеров							
25	9	Раздел 13 Базы данных измерительной информации	2		4/12		3	9/12	КР
26	9	Тема 13.1 Понятие БД. Классификация БД. Принципы построения и хранения БД. СУБД.	2					2	
27	9	Экзамен						63	ЭК
28		Всего:	18/6	18/6	18/12		63	180/24	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 3 Интерфейсы современных микропроцессорных систем	Классификация интерфейсов. Последовательные и параллельные, проводные и беспроводные интерфейсы. Квитирования. Контрольные суммы. Пакеты.	2
2	9	РАЗДЕЛ 4 Программно- аппаратный принцип построения информационно- управляющих систем	Способы разработки алгоритмов и программ для МИУС. Особенности реализации непрерывного и дискретного управления. Программирование встраиваемых систем. Программирование систем реального времени	2
3	9	РАЗДЕЛ 6 Принципы построения АЦП в микропроцессорных системах	Параллельный АЦП, интегрирующий АЦП, АЦП последовательного приближения, каскадные АЦП, сигма-дельта АЦП	2
4	9	РАЗДЕЛ 7 Характеристики интегрированных АЦП в микропроцессорных системах	Характеристики преобразования, квант преобразования, дифференциальная и интегральная нелинейности, разрядность, шум, быстродействие. Особенности многоканальной работы	2
5	9	РАЗДЕЛ 8 Иерархическая структура хозяйства энергоснабжения ОАО "РЖД" и информационные потoki в ней	Элементарный объект электроснабжения. Распределение информации по уровням иерархической структуры управления хозяйством электроснабжения. Первичные и производные параметры работы. Требования к быстродействию сбора и обработки измеренной информации	2
6	9	РАЗДЕЛ 9 Методы обработки измерительной информации	Методы математической статистики и теории вероятностей для обработки и анализа измерительной информации. Расчёт вероятностных и статистических характеристик токов и напряжений тяговых подстанций, питающих и отсасывающих линий	2
7	9	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля проводов контактной сети и питающих линий	Построение измерительной системы цифровых защит питающих линий. Обработка измерительной информации. Квazитепловая защита Расчёт температуры нагрева проводов контактной подвески по совокупности замеров	2
8	9	РАЗДЕЛ 13 Базы данных измерительной информации	Команды манипулирования данными	4 / 12
ВСЕГО:				36 / 18

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 10 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля трансформаторов тяговых подстанций	Разработка программы расчёта остаточного ресурса трансформатора ТП по совокупности измерительной информации	6 / 2
2	9	РАЗДЕЛ 11 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля преобразовательных агрегатов тяговых подстанций	Разработка программы расчёта остаточного ресурса ПА ТП по совокупности измерительной информации	6 / 2
3	9	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля проводов контактной сети и питающих линий	Разработка программы расчёта температуры нагрева проводов контактной подвески по совокупности замеров	6 / 2
ВСЕГО:				36 / 18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Вариант 1

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий возвращение данных о варианте расчёта, названии тяговой подстанции, проценте загрузки тяговой подстанции за 60 минут, проценте загрузки тяговой подстанции за 18 минут, проценте загрузки тяговой подстанции за 5 минут, эффективном токе тяговой подстанции, максимальном токе тяговой подстанции, среднем токе тяговой подстанции.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: WTr

Поля: Название_ТП, Расход_энергии, Процент_загрузки_ТП_60,

Процент_загрузки_ТП_18, Процент_загрузки_ТП_5.

Таблица: RMgCxI

Поля: ItrX, где X – порядковый номер от 1 до последней подстанции.

Вариант 2

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий возвращение данных о варианте расчёта, названии тяговой подстанции, типе преобразовательного трансформатора, количестве включённых преобразовательных трансформаторов, номинальном и расчётном токе преобразовательного трансформатора за 60 минут, номинальном и расчётном токе преобразовательного трансформатора за 18 минут, номинальном и расчётном токе преобразовательного трансформатора за 5 минут.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: NagrPT

Поля: Nтп, Тип_пт, Ток_60, ТокР_60, Ток_18_20, ТокР_18_20, Ток_5_10, ТокР_5_10.

Таблица: TjagPst

Поля: Primery_Ind, Включено, Название, Тип.

Вариант 3

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий возвращение данных о варианте расчёта, названии тяговой подстанции, типе полупроводникового преобразователя, количестве включённых полупроводниковых преобразователей, номинальном и расчётном токе полупроводникового преобразователя за 60 минут, номинальном и расчётном токе полупроводникового преобразователя за 10 минут, номинальном и расчётном токе полупроводникового преобразователя за 5 минут. Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: NagrPP

Поля: Nтп, Тип_пп, Ток_3600, ТокР_3600, Ток_10, ТокР_10, Ток_5, ТокР_5.

Таблица: TjagPst

Поля: Primery_Ind, Включено, Название, Тип.

Вариант 4

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий возвращение данных о варианте расчёта, названии тяговой подстанции, расходе энергии на тяговой подстанции в МВт•ч, максимальном пиковом расходе энергии на тяговой подстанции в МВт•ч, среднем расходе энергии на тяговой подстанции в МВт•ч. Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: WTr

Поля: Номер_ТП, Название_ТП, Расход_энергии.

Таблица: RMgCxI

Поля: NMgCx, ItpX, где X – порядковый номер от 1 до последней подстанции.

Таблица: RMgCxU

Поля: NMgCx, UtpX, где X – порядковый номер от 1 до последней подстанции.

Вариант 5

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий проверку кабелей фидеров тяговой сети и возвращение данных о варианте расчёта, названии тяговой подстанции, названии фидера, типе кабеля, сечении кабеля, количестве линий, допустимом токе, расчётном токе, загрузке кабеля в процентах. Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: Nagrf

Поля: Название_тп, Название_фидера, Тип_кабеля, Ток_допустимый, Ток_расчётный, Количество_линий.

Таблица: TjagPst

Поля: Primery_Ind, Название, Ступень.

Таблица: Devices

Поля: S, N_устройства, Примечание.

Вариант 6

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий проверку кабелей отсасывающих линий тяговой сети и возвращение данных о варианте

расчёта, названии тяговой подстанции, названии отсоса, типе кабеля, сечении кабеля, количестве линий, допустимом токе, расчётном токе, загрузке кабеля в процентах.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: NagrOts

Поля: Название_тп, Название_отсоса, Тип_кабеля, а.Количество_линий, Ток_допустимый, Ток_расчётный.

Таблица: TjagPst

Поля: Primery_Ind, Название, Ступень.

Таблица: Devices

Поля: S, N_устройства, Примечание.

Вариант 7

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий возвращение данных для самых тяжёлых вариантов расчёта по наибольшему среднему и наибольшему максимальному токам фидеров тяговой сети. Возвращаемые данные должны содержать информацию о варианте расчёта, эффективному току фидера 1, максимальному току фидера 1, среднему току фидера 1, эффективному току фидера 2, максимальному току фидера 2, среднему току фидера 2, эффективному току фидера 3, максимальному току фидера 3, среднему току фидера 3, эффективному току фидера 4, максимальному току фидера 4, среднему току фидера 4.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: TokFider

Поля: TokFidX, где X – номер фидера (1-4 принадлежат к ТП 1, 5-8 принадлежат к ТП 2, и т.д.).

Вариант 8

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на тяговых подстанциях Московского метрополитена в различных условиях эксплуатации, обеспечивающий возвращение данных для самых тяжёлых вариантов расчёта по наибольшему среднему и наибольшему максимальному токам кабелей отсасывающих линий тяговой сети.

Возвращаемые данные должны содержать информацию о варианте расчёта, эффективному току отсоса 1, максимальному току отсоса 1, среднему току отсоса 1, эффективному току отсоса 2, максимальному току отсоса 2, среднему току отсоса 2.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: TokOtsos

Поля: TokOtsosX, где X – номер отсоса (1-2 принадлежат к ТП 1, 3-4 принадлежат к ТП 2, и т.д.).

Вариант 9

Создать запрос к базе данных, содержащей информацию об исходных данных по линии Московского метрополитена, обеспечивающий проверку соответствия и наличия типов кабелей и их сечений, указанных в таблице Devices, типам и сечениям кабелей, указанных в справочнике Cab.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: Devices

Поля: Cab_type, S.

Таблица: Cab

Поля: Marka, S.

Вариант 10

Создать запрос к базе данных с результатами замеров на токоприёмниках

электроподвижного состава Московского метрополитена, двигающимся в прямом и обратном направлениях, обеспечивающий формирование информации о распределении минимального напряжения на токоприёмниках ЭПС в зависимости от координаты пути для обоих направлений.

Необходимые таблицы и поля в них:

Таблица: ULoc1

Поля: Координата, Напряжение.

Таблица: ULoc2

Поля: Координата, Напряжение.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Структура сложных микропроцессорных систем	Принципы построения сложных микропроцессорных систем, ведущие (основные) и ведомые микропроцессоры	24
2	9	РАЗДЕЛ 1 Структура сложных микропроцессорных систем	Гибридные микропроцессорные системы. Аналоговые процессоры. 1. Подготовка к практическим и лабораторным работам. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников [2]; [6]; [1]	3
3	9	РАЗДЕЛ 2 Представление информации в микропроцессорных системах	Архивирование информации 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [2]; [7]; [5]	3
4	9	РАЗДЕЛ 3 Интерфейсы современных микропроцессорных систем	Принципы кодирования и защиты информации 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [2]; [1]; [3]	3
5	9	РАЗДЕЛ 4 Программно-аппаратный принцип построения информационно-управляющих систем	Реализация алгоритмов управления и контроля с помощью набора инструментов среды MatLab 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [2]; [3]	3
6	9	РАЗДЕЛ 5 Понятие об информационных технологиях	Подготовка сообщения о примере информационных систем 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [2]; [7]; [3]	3
7	9	РАЗДЕЛ 6 Принципы построения АЦП в микропроцессорных системах	Изучение сайта фирмы Analog Devices 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [1]; [3]	3
8	9	РАЗДЕЛ 7 Характеристики интегрированных АЦП в микропроцессорных системах	Анализ рынка микросхем АЦП по их стоимости и спектрам применения 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [1]; [7]; [3]	3
9	9	РАЗДЕЛ 8 Иерархическая структура хозяйства энергоснабжения ОАО "РЖД" и информационные потоки в ней	Отрисовка структурной схемы управления хозяйством управления электроснабжением ОАО "РЖД" с указанием в этой структуре своего целевого предприятия или ближайшего к месту проживания ЭЧЭ 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников. [1]; [4]; [5]	3

10	9	РАЗДЕЛ 9 Методы обработки измерительной информации	Изучение набора инструментов Statistica в пакете программ MatLab 1.Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников. [7]; [3]	3
11	9	РАЗДЕЛ 10 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля трансформаторов тяговых подстанций	Разработка программы в среде MatLab для автоматизированного расчёта остаточного ресурса трансформатора 1.Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников. [2]; [7]	3
12	9	РАЗДЕЛ 11 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля преобразовательных агрегатов тяговых подстанций	Разработка программы в среде MatLab для автоматизированного расчёта остаточного ресурса ПА 1.Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников. [1]; [7]; [5]	3
13	9	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные информационно- управляющие системы контроля проводов контактной сети и питающих линий	Разработка программы в среде MatLab для автоматизированного расчёта температуры проводов контактной сети 1.Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников. [1]; [4]	3
14	9	РАЗДЕЛ 13 Базы данных измерительной информации	Изучение среды MS Access для автоматизированного создания запросов. Изучение отличий в стандартах MS SQL, ANSI SQL, My SQL, T SQL в командах определения данных 1.Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников. [3]; [5]	3
ВСЕГО:				63

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Измерительные информационные системы	Рубичев Н.А.	М.: Дрофа, 2010 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Раздел 1, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 3, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8
2	Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы	Под ред. Бутыркина П. А.	М.: ДМК Пресс, 2005 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
3	Основы организации системы цифровых связей в сложных информационно-измерительных комплексах	Ацкоковский В.А.	М.: Энергоатомиздат, 2001 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 13, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 9
4	Математическое моделирование	Самарский А.А., Михайлов А.П.	М.: Наука. Физматлит, 1997 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 12, Раздел 8
5	Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Учебник	Калабеков Б. А.	М.: Горячая линия – Телеком, 2002 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 11, Раздел 13, Раздел 2, Раздел 8
6	Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов	Салоника А. И., Улакович Д. А., Яковлев Л. А.	СПб.: БХВ – Питербург, 2002 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 1
7	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд.	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	СПб.: Питер, 2006 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Раздел 10, Раздел 11, Раздел 2, Раздел 5, Раздел 7, Раздел 9

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
----------	--------------	-----------	--------------------------------------	---

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Интеллектуальные системы управления. Учебное пособие. Доступ: <http://www.twirpx.com/file/255588/>
2. Информационно-управляющие системы промышленными объектами. Доступ: <http://rsautomation.ru>
3. Электронные лекции по АиУС. Доступ: <http://www.twirpx.com/file/178819/>
4. Сайт ОАО "РЖД" www.rzd.ru
5. Сайт МИИТа www.mii.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для выполнения лабораторного курса используются:

Компьютеры дисплейного класса кафедры «Электроэнергетика транспорта»

Intel Pentium E2160-1.80/2Gb/HDD 80Gb/Video on board+PCI/DVD-RW/LAN/300Wt – 28 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Security Essentials, Embarcadero RAD Studio XE2 Professional Concurrent AppWave

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Меловая или маркерная доска
2. Персональные компьютеры (Intel Pentium E2160-1.80/2Gb/HDD 80Gb/Video on board+PCI/DVD-RW/LAN/300Wt) с монитором, мышкой и клавиатурой – 14шт; сервер; матричный принтер (локальная сеть имеет беспроводную точку доступа типа Wi-Fi).

Многотерминальный комплекс на базе ПЭВМ для изучения программирования микроконтроллеров и управления технологическими объектами на их базе:

8 блоков рабочих мест с микроконтроллерами ATmega8535 семейства AVR; блок связи с ПЭВМ (программатор); блок питания комплекса.

Типовой комплект учебного оборудования: «Элементы систем автоматики и вычислительной техники» (ЭСАиВТ-СК).

Лабораторный стенд: «Программируемый логистический контроллер SIEMENS S7-300» (ПЛК- Siemens+) на 12 объектов автоматизации.

Лабораторный стенд: «Программируемый логистический контроллер Omron » (ПЛК- OMRON) на 12 объектов автоматизации.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной и повседневной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям, задачам, структуре и содержанию курса. Самостоятельная работа студентов по изучению программных материалов дисциплины является основным видом учебных занятий. Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом обучения, но и для творческой деятельности в учреждениях, учебных заведениях и т.д. Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством, и целью обучения. Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельная работа над учебными материалами с использованием конспектов лекций, рекомендуемой литературы и программного обеспечения;
- групповые и индивидуальные консультации;
- подготовка к экзамену.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении курсовой работы и лабораторного практикума. Целями проведения лабораторного практикума являются:

- обучение студентов умению использовать имеющиеся программные продукты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению практических работ предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. При выполнении курсовой работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения пользоваться научно-технической литературой, здраво мыслить, грамотно выполнять и оформлять документацию.

Текущая работа над учебными материалами представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания,

умения и навыки по контрольным вопросам.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к подготавливаемым мероприятиям (экзамен, зачет, выполнение курсовой работы и др.).

Подготовка к экзамену осуществляется студентами самостоятельно.