



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КГЭУ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УМР

 В.А. Дыганов

« 28 » июне 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БЗ.В.ДВ.4.2 «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения»

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ГОС ВПО)

Направление подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника»
(указывается код и наименование)

Профиль подготовки «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

г. Казань

2011 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения» изучение структуры и параметров систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, изучение методов расчета электрических нагрузок потребителей, выбор параметров элементов схем электроснабжения, их составление. Кроме изучения теоретического материала, студенты должны получить практические навыки по выбору в целом систем электроснабжения и отдельных ее элементов, овладеть методами выбора электрооборудования.

Задачи изучения дисциплины:

- Развитие понимания в принципах построения схем защит СЭС.
- Обучение основам создания защит и режимов работы электрооборудования.
- Воспитание навыков восприятия схем и цепей защит сложных систем.
- Подготовка процесса понимания и владения принципами работы РЗА.
- Изучение типовых схем защиты электрооборудования.
- Изучение схем системы автоматизированного управления.
- Изучение элементов схемы защиты.
- Изучение взаимосвязей элементов при построении схем защит.
- Изучение принципов работы защит.
- Изучение последовательности переключений элементов РЗА.
- Формирование в себе концепции построения схем защит электрооборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения» относится к части профессионального цикла БЗ и является дисциплиной по выбору, основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения» базируется на следующих дисциплинах: «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Теоретические основы электротехники», «Физика», «Высшая математика», «Информатика» и учебно-производственная практика. Обучающиеся должны: знать классификацию и марки основные виды электротехнического оборудования, порядок и правила расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

Знания, полученные по освоению дисциплины «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения», необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Результаты образования, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);
- готовность участвовать в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-8);
- способность рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-16);
- готовность осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов (ПК-25);
- способность применять фундаментальные знания, полученные по общетехническим дисциплинам, к конкретным задачам проектирования и эксплуатации электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений (ПСК-1);
- способность пользоваться технической и справочной литературой, материалами фирм-изготовителей для выбора современных технических решений при проектировании и эксплуатации электрического хозяйства (ПСК-2);
- способность прорабатывать варианты проекта и проводить их технико-экономическое сравнение (ПСК-7);
- готовность проектировать рациональные схемы электроснабжения производственных объектов на среднем и низком напряжении с учетом возможных перспектив развития (ПСК-8).

В результате изучения дисциплины «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения» формируются следующие компетенции или их составляющие:

1. Знать:

- основные источники научно-технической информации по электроэнергетическому оборудованию (ОК-7);
- компьютерные программы для расчета и проектирования систем схем внутриводского электроснабжения (ПК-16)

2. Уметь:

- работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных компонентов (ПК-8);
- осуществлять оперативные изменения режимов работы энергообъектов (ПК-25);
- прорабатывать варианты проекта и проводить их технико-экономическое сравнение (ПСК-7);
- проектировать рациональные схемы электроснабжения производственных объектов на среднем и низком напряжении с учетом возможных перспектив развития (ПСК-8).

3. Владеть:

- программными продуктами для подготовки презентации (ПК-1);
- конкретными задачами проектирования и эксплуатации электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений (ПСК-1);
- способностью пользоваться технической и справочной литературой, материалами фирм-изготовителей для выбора современных технических решений при проектировании и эксплуатации электрического хозяйства (ПСК-2).

4. Структура и содержание дисциплины «Промышленная автоматика и системы энергоснабжения»

Общая трудоемкость дисциплин составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
			7			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	144	18	144			
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:	72	18	72			
Лекции (Лк)	18	18	18			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	36		36			
Лабораторные работы (ЛР)	18		18			
и(или) другие виды аудиторных занятий						
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:	72		72			
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы	10		10			
Реферат						
и (или) другие виды самостоятельной работы	62		62			
ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ (З – зачет, Э – экзамен)	3		3			

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего успевае- мости (по неделям се- местра) Форма промежу- точной аттестации (по семестрам)	
				Лк	ПЗ	ЛР	КСР	Самост. работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Общие сведения и причины появления повреждений энергетического оборудования	7	7	1				6	Устный опрос Выполнение лабора- торной работы Индивидуальное задание Тесты	
2	Основные требования к системам промышленной автоматики	5	7	1		4			Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
3	Элементная база системы промышленной автоматики	7	7	1				6	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
4	Общие вопросы выполнения систем промышленной автоматики	5	7	1				4	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
5	Источники питания промышленной автоматики	6	7	1				5	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
6	Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения	5	7	1				4	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
7	Элементы релейной защиты в системах ПА	7	7	0,5				6,5	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
8	Виды систем ПА	5	7	0,5		4		0,5	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное задание Тесты	
9	Требования предъявляемые к системам автоматизации	10	7	1	4	4		1	Устный опрос Выполнение лабо- раторной работы Индивидуальное	

									задание Тесты
10	Устройство и принцип работы АПВ	7	7	1	6				Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
11	Устройство и принцип работы АВР	7	7	1	4			2	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
12	Требования предъявляемые к АВР	10	7	0,5	8			1,5	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
13	Требования предъявляемые к АЧР	4	7	0,5				3,5	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
14	Принцип работы схемы АЧР и АПВ	5	7	1				4	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
15	Принцип работы схемы компенсации реактивной мощности	7	7	1	6				Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
16	Способы защиты от КЗ на землю	7	7	1				6	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
17	Схемы защит электродвигателей	7	7	1	4			2	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
18	Принцип работы, управления и защиты синхронных электродвигателей	7	7	1		6			Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
19	Схемы защит кабельных линий	7	7	1				6	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание

									Тесты
20	Возможность применения защит плавкими предохранителями	7	7	1	4			2	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
	РГР	10						10	Защита РГР «Расчет релейной защиты промышленного предприятия»
	Промежуточный контроль	2	7					2	Зачет
	Итого за дисциплину:	144	-	18	36	18		72	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

1. Общие сведения и причины появления повреждений энергетического оборудования
Основные виды повреждений и ненормальных режимы в ПА. Общность и различие систем электроснабжения. Характеристики параметров тока и напряжения в ненормальных и аварийных режимах. Причины возникновения коротких замыканий между фазами электрических установок и короткие замыкания фаз на землю.

2. Основные требования к системам промышленной автоматики
Требования, предъявляемые к системам автоматизированного электроснабжения. Автоматические устройства пуска электродвигателей, регулирования напряжения и реактивной мощности, настройки дугогасящих реакторов. Устройства, осуществляющие автоматические переключения, направленные на предотвращение развития аварии, на восстановление питания электроприемников и нарушенных, в результате отключения устройствами релейной защиты, связей в системе электроснабжения: автоматический ввод резерва (АВР), автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическую частотную разгрузку (АЧР), специальные средства противоаварийной автоматики (ПА).

3. Элементная база системы промышленной автоматики
Элементы релейной защиты и автоматики. Локальная автоматика, наиболее широко применяемая на промышленных предприятиях в системах электроснабжения, повышение надежности питания электроэнергией промышленного предприятия, его цехов и установок в телемеханизируемой системе электроснабжения.

4. Общие вопросы выполнения систем промышленной автоматики
Общие вопросы выполнения релейной защиты электроэнергетических систем. Основные виды автоматики в СПЭ. Назначение релейной защиты, элементы релейной защиты, Требования к релейной защите, элементы защит.

5. Источники питания промышленной автоматики
Источники оперативного тока для питания элементов релейной защиты. Измерительные преобразователи синусоидальных токов и напряжений Виды и источники оперативного тока на трансформаторных подстанциях. Схемы комбинированного питания от трансформаторов тока и напряжения.

6. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения

Назначение трансформатора тока. Принцип действия. Параметры, влияющие на уменьшение намагничивающего тока. Класс точности. Выбор трансформаторов тока и допустимой вторичной нагрузки. Соединение трансформаторов тока и обмоток реле.

7. Элементы релейной защиты в системах ПА

Реле прямого и косвенного действия. Электромагнитные реле тока и напряжения. Коэффициент возврата. Работа электромагнитного реле на переменном токе. Разновидности электромагнитных реле. Реле напряжения. Промежуточные реле. Указательные реле

8. Виды систем ПА

Повреждения и ненормальные режимы трансформаторов ГПП. Токовые защиты и токовые направленные защиты трансформаторов. Принцип действия и выбор параметров защит трансформаторов. Основные повреждения и ненормальные режимы цеховых трансформаторов. Газовая защита. Релейная защита цеховых трансформаторов. Токовые и токовые направленные защиты трансформаторов. Принцип действия и выбор параметров защит трансформаторов.

9. Требования предъявляемые к системам автоматизации

Основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического повторного включения. Классификация АПВ, установка, взаимодействие АПВ с другими элементами защит.

10. Устройство и принцип работы АПВ

Назначение. Принципы работы, схемы подключения, для двигательных высоковольтных нагрузок.

11. Устройство и принцип работы АВР

Назначение, выбор принципов выполнения устройств АВР, АВР двухстороннего действия, АВР линий, секций шин трансформаторов.

12. Требования предъявляемые к АВР

Основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического ввода резерва (АВР). Основные требования к устройствам (АВР) устанавливаемых на трансформаторных подстанциях (ТП) и распределительных пунктах (РП), требования к АВР питания двигательной нагрузки, АВР с контролем по напряжению и т.д.

13. Требования предъявляемые к АЧР

Назначение систем регулирования частоты, схемы устройства АЧР. Установка устройств АЧР непосредственно на подстанциях и РП предприятия, выбор схемы устройства АЧР.

14. Принцип работы схемы АЧР и АПВ

Устройство автоматической частотной разгрузки с АПВ по частоте. Назначение, принцип работы, согласование действия АЧР с АПВ, схемное решение.

15. Принцип работы схемы компенсации реактивной мощности

Автоматическое регулирование компенсации реактивной мощности. Назначение, принцип работы, способы и виды регулирования, схемное решение для цеховых трансформаторных подстанций.

16. Способы защиты от КЗ на землю

Релейная защита от КЗ на землю МТЗ. Причины возникновения КЗ на землю, способы определения КЗ на землю. Схема защиты от КЗ на землю. Дифференциальная защита, способ построения. Сема соединения, принцип работы.

17. Схемы защит электродвигателей

Релейная защита ЭД от КЗ и перегрузок. Возникновения перегрузок ЭД. Наиболее распространенные КЗ ЭД. Принцип действия схем защиты ЭД. защита ЭД от минимального напряжения.

18. Принцип работы, управления и защиты синхронных электродвигателей
Защита синхронных двигателей напряжением выше 1000 В. Принцип действия СД. Схемы защиты СД. Принцип действия и отстройки параметров РЗ СД.

19. Схемы защит кабельных линий

Виды защит. Способы построения схем. Отстройка параметров защиты. Особенности поиска отрывов КЛ.

20. Возможность применения защит плавкими предохранителями

Принцип действия плавкой вставки. Способ и методика замены ПП. Устройство ПП. Ремонт ПП. Схемы с применением ПП. Защита от замыканий на землю. Защита от перегрузки. Минимальная защита напряжения. Принцип действия и выбор параметров защиты СД. Релейная защита. Устройства противоаварийной автоматики. Устройства автоматического регулирования возбуждения.

4.4. Практические занятия (или семинары)

№ п/п	Тема практических (семинарских) занятий	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1.	АПВ линии с автоматическим возвратом	7	9	2
2.	Схема устройства АПВ шин	7	9	2
3.	АПВ двигателей	7	10	4
4.	АПВ двигателя напряжением до 1 кВ	7	10	2
5.	АВР на секционном выключателе	7	11	4
6.	АВР линий	7	12	2
7.	АВР линий при наличии трех источников питания трансформатора	7	12	2
8.	АВР секционного выключателя 6-10 кВ при наличии синхронной нагрузки (синхронных двигателей).	7	12	2
9.	АПВ-АВР двигателя напряжением до 1 кВ	7	12	2
10.	Одноступенчатое управление конденсаторной установкой	7	15	4
11.	Многоступенчатое автоматическое регулирование мощности конденсаторной батареи	7	15	2
12.	Управление насосным агрегатом с электродвигателем напряжением ниже 1 кВ.	7	17	4
13.	Защита цехового трансформатора	7	20	4
	Итого:	–	–	36

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Исследование электромагнитного реле РН-53	7	2	4
2	Исследование электромагнитного реле РТ-40	7	8	4
3	Исследование электромагнитного реле РТ-81	7	9	4
4	Изучение схемы и принципа действия защиты синхронного двигателя	7	18	6

		Итого:	-	-	18
--	--	--------	---	---	----

4.6. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

№ п/п	Темы, разделов дисциплины	Кол-во час	Компетенции									Общее количество компетенций	
			ОК-7	ПК-1	ПК-8	ПК-16	ПК-25	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-7	ПСК-8		
1	Общие сведения и причины появления повреждений энергетического оборудования	7	3			3							2
2	Основные требования к системам промышленной автоматики	5				3	У						2
3	Элементная база системы промышленной автоматики	7	3							В			2
4	Общие вопросы выполнения систем промышленной автоматики	5		В	У						У		3
5	Источники питания промышленной автоматики	6			У		У				У		3
6	Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения	5								В		У	2
7	Элементы релейной защиты в системах ПА	7	3						В				2
8	Виды систем ПА	5			У						У	У	3
9	Требования предъявляемые	10	3							В			2

	Итого за дисциплину	144	7	4	7	3	6	6	7	4	5	49
--	---------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Условные обозначения: З – знать,
У – уметь,
В – владеть.

5. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Общие сведения и причины появления повреждений энергетического оборудования	ОК-7з, ПК-16з	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
2	Основные требования к системам промышленной автоматики	ПК-16з, ПК-25у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
3	Элементная база системы промышленной автоматики	ОК-7з, ПСК-2в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
4	Общие вопросы выполнения систем промышленной автоматики	ПК-1в, ПК-8у, ПСК-7у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
5	Источники питания промышленной автоматики	ПК-8у, ПК-25у, ПСК-7у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
6	Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения	ПСК-2в, ПСК-8у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
7	Элементы релейной защиты в системах ПА	ОК-7з, ПСК-1в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
8	Виды систем ПА	ПК-8у, ПСК-7у, ПСК-8у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
9	Требования предъявляемые к системам автоматизации	ОК-7з, ПСК-2в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты

10	Устройство и принцип работы АПВ	ПК-25у, ПСК-8у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
11	Устройство и принцип работы АВР	ПК-25у, ПСК-8у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
12	Требования предъявляемые к АВР	ОК-7з, ПК-8, ПСК-2в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
13	Требования предъявляемые к АЧР	ОК-7з, ПК-8, ПСК-2в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
14	Принцип работы схемы АЧР и АПВ	ПК-25у, ПСК-1в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
15	Принцип работы схемы компенсации реактивной мощности	ПК-25у, ПСК-1в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
16	Способы защиты от КЗ на землю	ОК-7з, ПК-1в, ПСК-8у	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
17	Схемы защит электродвигателей	ПК-1в, ПК-8у, ПСК-1в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
18	Принцип работы, управления и защиты синхронных электродвигателей	ПК-1в, ПК-8у, ПСК-1в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
19	Схемы защит кабельных линий	ПСК-1в, ПСК-2в	Лекция-визуализация	Устный опрос Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
20	Возможность применения защит	ПК-16з, ПСК-	Лекция-визуализация	Устный опрос

	плавкими предохранителями	2в, ПСК-7у		Выполнение лабораторной работы Индивидуальное задание Тесты
	Зачет	2		
	Итого за дисциплину	144		

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Тематика рефератов, расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ)

Темы расчетно-графических работ:

1. Расчет релейной защиты промышленных предприятий

6.2. Примеры тестов и контрольных вопросов

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задание

Отметьте правильный ответ

Назначение указательных реле в схемах защиты

- измерение тока
- измерения напряжения
- отключение поврежденного участка
- информирование о сработавшей защите
- питание элементов схемы защиты

Задание

Отметьте правильный ответ

Реле времени применяют для:

- газовой защиты
- максимальной токовой защиты
- дифференциальной защиты

Задание

Отметьте правильный ответ

Назначение короткозамыкателя:

- создание видимого разрыва
- отключение токов КЗ
- создание искусственного КЗ
- отключение цепей оперативного управления

Задание

Отметьте правильный ответ

Как рисуются контакты на схемах:

- в положении замкнуть
- в положении разомкнуть
- в положении на складе
- в положении сработало
- в положении отключено

Задание

Отметьте правильный ответ

Дифференциальная защита трансформатора сравнивает в плечах:

- токи
- напряжения

- мощности
- сопротивления

Задание

Отметьте правильный ответ

Чем сопровождается КЗ:

- повышением тока и снижением напряжения
- повышением тока и повышением напряжения
- снижением тока и повышением напряжения
- снижением тока и снижением напряжения
- уравниванием тока и напряжения

Задание

Отметьте правильный ответ

Реле максимального действия срабатывают при:

- увеличении измерительного параметра
- уменьшении измерительного параметра
- отсутствии измерительного параметра

Задание

Отметьте правильный ответ

Реле минимального напряжения срабатывает при:

- увеличении напряжения
- уменьшении напряжения
- отсутствии напряжения

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Назначение, необходимость и элементы ПА
2. Основы построения систем автоматизации и ПА
3. Виды защит и их назначение
4. Виды повреждение электрооборудования
5. Защита трансформаторов
6. Защита электродвигателей
7. Автоматическое повторное включение
8. Автоматический ввод резерва
9. Функциональная схема защиты электрооборудования
10. Селективность защиты
11. Чувствительность защиты
12. Газовая защита
13. Максимальная токовая защита
14. МТЗ с пуском по напряжению
15. Токовая отсечка
16. Защита от перегрузки
17. Пусковой орган напряжения
18. Автоматическая частотная разгрузка
19. Дифференциальная защита
20. Устройство защитного отключения

6.3. Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Общие сведения и причины появления повреждений энергетического оборудования	7	1	6
2	Элементная база системы промышленной автоматики	7	3	6
3	Общие вопросы выполнения систем промышленной автоматики	7	4	4
4	Источники питания промышленной автоматики	7	5	5
5	Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения	7	6	4
6	Элементы релейной защиты в системах ПА	7	7	6,5
7	Виды систем ПА	7	8	0,5
8	Требования предъявляемые к системам автоматизации	7	9	1
9	Устройство и принцип работы АВР	7	11	2
10	Требования предъявляемые к АВР	7	12	1,5
11	Требования предъявляемые к АЧР	7	13	3,5
12	Принцип работы схемы АЧР и АПВ	7	14	4
13	Способы защиты от КЗ на землю	7	16	6
14	Схемы защит электродвигателей	7	17	2
15	Схемы защит кабельных линий	7	19	6
16	Возможность применения защит плавкими предохранителями	7	20	2
17	РГР «Расчет релейной защиты промышленных предприятий»	7		10
	Зачет:	-	-	2
	ИТОГО:	-	-	72

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учебник/ Д.Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова.- 2- е изд.,стер.-М.: Академия, 2005.
2. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. Учебник. / Под ред.В.М.Терехова.-2-е изд., стер.-М.: Академия, 2006.- 304 с.

б) дополнительная литература:

3. Петровский В.С. Автоматизация лесопромышленных предприятий: учеб. пособие /Под ред. В.А.Втюрина.-М.: Академия, 2005.-304 с.
4. Аксенов О.А., Кондратьев С.И. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Учебное пособие по курсу «Основы автоматизации и релейная защита систем промышленного электроснабжения». Казань: КГЭУ, 2003
5. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Автоматизация и механизация производства. Учеб.пособие. - М.: Академия, 2004.- 384с.
6. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения. Раздел «Релейная защита электроустановок». Учеб.пособие.-3-е изд.,стер.-М.: МГГУ, 2005.- 143с.

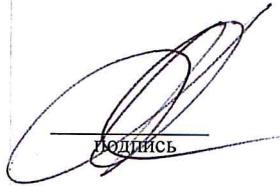
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентации лекций.

Лабораторные работы проводятся на кафедре ЭХП (лаборатория электрических аппаратов, автоматизации и ремонта электрооборудования, ауд. Д-730). Имеются 2 комплекта учебно-лабораторных стендов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника и профилю подготовки «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений».

Автор:



к.т.н. И.М.Мухамадуллин
ученая степень (звание), расшифровка подписи

Программа обсуждена и одобрена на заседании методического совета кафедры ЭХП
название кафедры

от 3.06. 2011 г., протокол № 6.

На заседании методического совета факультета ФЭМ от 26.06. 2011 г., протокол № 3 программа рекомендована к утверждению.

Декан ФЭМ



(дата, подпись)

к.т.н., профессор С.Р. Сидоренко

(должность, уч.ст., ФИО)

Согласовано:

Зав. выпускающей
кафедрой



(дата, подпись)

к.т.н., доцент Н.В. Роженица

(должность, уч.ст., ФИО)

Заведующий библиотекой

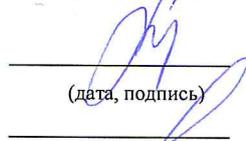


(дата, подпись)

Демидова С. Ю.

(должность, ФИО)

Эксперты



(дата, подпись)

Демидова А. Н.

(должность, ФИО)



(дата, подпись)

Ген. директор ООО «НПП „Энергия“
к.т.н. Кузнецова В. В. (должность, ФИО)