

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.П. О. Сухого

 О.Д. Асенчик

09 12. 2015

Регистрационный № УД-55-23 /уч.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

2015

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-43 01 07-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», регистрационные №№ I 43-1-14/уч. 17.09.2013, I 43-1-24/уч. 13.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Д. Елкин, старший преподаватель кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.Н. Петренко, начальник производственной лаборатории диагностики энергооборудования и качества электроэнергии филиала «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 3 от 02.11.2015 г.); *УДЭ - 05 - 14/уч.*

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 24.11.2015 г.);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 03.12.2015 г.); *№3 - 067 - 184*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол №2 от 08.12.2015 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Учебная программа по дисциплине «Электрические аппараты» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» и учебным планом специальности.

Предметом изучения дисциплины "Электрические аппараты" являются электрические низковольтные электрические аппараты управления, защиты, бесконтактные электрические аппараты, а также условия выбора аппаратов для управления и защиты электрического оборудования и электрических сетей.

Цель преподавания дисциплины заключается в формировании у студентов знаний о конструктивных элементах электрических аппаратов, об условиях выбора аппаратов для управления и защиты электрического оборудования.

Задача курса – дать студентам знания, необходимые для работы в промышленности и проектных организациях, а также знание физических процессов, обуславливающих работу электрических аппаратов, условных графических и буквенных обозначений электрических аппаратов и элементов, схем управления и защиты с помощью электрических аппаратов; принципов измерения электрических величин и технических данных аппаратов.

Научить студентов осуществлять в процессе проектирования и эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения правильный выбор электрических аппаратов управления и защиты.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- принципы действия, конструкции, свойства электрических аппаратов управления, защиты и электрических преобразователей;
- потенциальные возможности электрических аппаратов и области их применения в электротехнических, электромеханических, энергетических и электронных установках;
- условия выбора электрических аппаратов;

уметь:

- проверять работоспособность электрических аппаратов;
- применять электрические аппараты для управления и защиты электрического оборудования;
- проверять правильность установки аппаратов в простейших схемах;
- правильно подключать стрелочные и электронные измерительные приборы;
- оценивать технико-экономическую эффективность применения электрических аппаратов.

владеть:

- методами экспериментального определения параметров и характеристик электрических аппаратов;

- методами оценки технико-экономической эффективности;
- навыками эксплуатации современных измерительных приборов;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

В результате изучения учебной дисциплины специалист должен удовлетворять требованиям *компетенции*:

- обладать качествами гражданственности;
- уметь работать самостоятельно;
- уметь работать в команде;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Общее количество часов – 126, количество аудиторных часов - 64, заочная сокращенная – 10, трудоемкость учебной дисциплины – 3,0 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная, заочная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Распределение аудиторного времени	дневная	заочная сокращенная
Курс	3	3
Семестр	6	4, 5
Лекции (часов)	32	6
Практические занятия (часов)	16	
Лабораторные занятия (часов)	16	4
Всего аудиторных (часов)	64	10
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Зачет	6	5
Тест		5

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Предмет и задачи.

Тема 1.1. Краткий исторический обзор развития электрических аппаратов и аппаратостроения. Классификация электрических аппаратов.

Тема 1.2. Основы теории электрических аппаратов. Материалы контактов. Конструкция контактов.

Раздел 2. Электрические аппараты ручного управления.

Тема 2.1. Рубильники. Кнопки управления и кнопочные посты. Пакетные выключатели и переключатели. Универсальные переключатели.

Тема 2.2. Контроллеры.

Раздел 3. Электрические аппараты дистанционного управления

Тема 3.1. Электромагниты. Электромагнитные реле.

Тема 3.2. Электромагнитные контакторы и пускатели.

Раздел 4. Электрические аппараты защиты.

Тема 4.1. Плавкие предохранители. Электротепловые реле. Токовые реле.

Раздел 5. Автоматические выключатели.

Тема 5.1. Устройство и принцип действия автоматических выключателей.

Тема 5.2. Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО).

Раздел 6. Условия выбора электрических аппаратов защиты.

Тема 6.1. Выбор электромагнитных пускателей и тепловых реле.

Тема 6.2. Выбор плавких предохранителей.

Тема 6.3. Выбор автоматических выключателей.

Раздел 7. Бесконтактные электрические аппараты.

Тема 7.1. Бесконтактные реле. Бесконтактные контакторы и пускатели. Бесконтактные логические элементы.

Тема 7.2. Датчики напряжения, тока, температуры, давления, времени, скорости. Тахогенераторы. Герконы. Фотодатчики. Датчики Холла.

Раздел 8. Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов.

Тема 8.1. Степень защиты. Категория размещения.

Тема 8.2. Условные графические и буквенно-цифровые обозначения электрических аппаратов и элементов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет и задачи курса.							
1.1.	Краткий исторический обзор развития электрических аппаратов и аппаратостроения. Классификация электрических аппаратов.	2						зачет
1.2.	Основы теории электрических аппаратов. Материалы контактов. Конструкция контактов.	2						зачет
2.	Электрические аппараты ручного управления							
2.1.	Рубильники. Кнопки управления и кнопочные посты. Пакетные выключатели и переключатели. Универсальные переключатели.	2	2					Зачет
2.2.	Контроллеры.	2	2					Зачет
3.	Электрические аппараты дистанционного управления							
3.1.	Электромагниты. Электромагнитные реле	2	2		2			Зачет
3.2.	Электромагнитные контакторы и пускатели	2	2		2			Зачет
4.	Электрические аппараты защиты.							
4.1.	Плавкие предохранители. Электротепловые реле. Токовые реле.	2			4			Зачет
5.	Автоматические выключатели.							
5.1.	Устройство и принцип действия автоматических выключателей	2			2			Зачет
5.2.	Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО)	2			2			Зачет
6.	Условия выбора элек-							

	трических аппаратов защиты						
6.1.	Выбор электромагнитных пускателей и тепловых реле.	2	2		2		Зачет
6.2.	Выбор плавких предохранителей.	2	2				Зачет
6.3.	Выбор автоматических выключателей	2	2				Зачет
7.	Бесконтактные электрические аппараты						
7.1.	Бесконтактные реле. Бесконтактные контакторы и пускатели. Бесконтактные логические элементы.	2			2		Зачет
7.2.	Датчики напряжения, тока, температуры, давления, времени, скорости. Тахогенераторы. Герконы. Фотодатчики. Датчики Холла.	2					Зачет
8.	Датчики напряжения, тока, температуры, давления, времени, скорости. Тахогенераторы. Герконы. Фотодатчики. Датчики Холла.						
8.1.	Степень защиты. Категория размещения	2					Зачет
8.2.	Условные графические и буквенно-цифровые обозначения электрических аппаратов и элементов.	2	2				зачет
	ИТОГО:	32 ✓	16 ✓		16 ✓		

	матические выключатели (УЗО)							ка к зачету
6.	Условия выбора электрических аппаратов защиты							
6.1.	Выбор электромагнитных пускателей и тепловых реле.	2						Зачет
6.2.	Выбор плавких предохранителей.	2						Зачет
6.3.	Выбор автоматических выключателей	2						Зачет
7.	Выбор автоматических выключателей							
7.1.	Бесконтактные реле. Бесконтактные контакторы и пускатели. Бесконтактные логические элементы.							Подготовка к зачету
7.2.	Датчики напряжения, тока, температуры, давления, времени, скорости. Тахогенераторы. Герконы. Фотодатчики. Датчики Холла.							Подготовка к зачету
8.	Датчики напряжения, тока, температуры, давления, времени, скорости. Тахогенераторы. Герконы. Фотодатчики. Датчики Холла.							
8.1.	Степень защиты. Категория размещения							Подготовка к зачету
8.2.	Условные графические и буквенно-цифровые обозначения электрических аппаратов и элементов.							Подготовка к зачету
	ИТОГО:	6	√			4	√	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Александров К.К., Кузмина Е.Г. Электрические чертежи и схемы. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
2. Чунихин А.А. Электрические аппараты. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 648 с.
3. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
4. Елкин В.Д., Елкина Т.В. Электрические аппараты. – Мн.: Дизайн-ПРО, 2003.

Дополнительная литература

5. Воронин, П.А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение / И.А. Воронин. – Москва: Додэка-XXI, 2005. – 380 с.
6. Электрические измерения. / под ред. В.Н. Малиновского, - Москва: Энергоатомиздат, - 1985. – 313 с.
- 7 ПУЭ ТКП 339-2011. – Электроустановки на напряжение до 750 кВ – Мн.:Минэнерго, 2011. – 592 с.

Учебно-методические комплексы

1. Елкин В.Д. Электрические аппараты: учебно-методический комплекс дисциплины / В.Д.Елкин.– 1 папка + 1 электрон. опт. диск.

Перечень компьютерных программ, наглядных и др. пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения

1. Практикум для выполнения лабораторных работ для студентов дневного и заочного факультета специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)".
2. Электрические аппараты: лабораторный практикум по одной дисциплине для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» днев. и заоч. форм обучения / В. Д. Елкин. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. – 61 с.
3. Номенклатура электрических аппаратов (PDF).
4. Автоматические выключатели (PDF).
5. Конструкция электрических аппаратов (плакаты).
6. Действующие образцы электрических аппаратов управления и защиты.

Список литературы сверен [подпись] (Иметова С.В.)


Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование реле постоянного тока
2. Исследование контакторов переменного тока
3. Исследование плавких предохранителей
4. Исследование автоматического выключателя
5. Исследование электромагнитного реле времени
6. Исследование теплового реле
7. Изучение схем дистанционного управления
8. Исследование дифференциального выключателя.

Примерный перечень практических занятий

1. Изучение условных буквенных и цифровых условных обозначений электрических аппаратов.
2. Исполнение электрических аппаратов.
3. Изучение электрических схем и монтажных символов электрических аппаратов.
4. Изучение схем управления электрооборудованием.
5. Изучение схем дистанционного управления электрооборудованием.
6. Условия выбора электрических аппаратов управления.
7. Условия выбора электрических аппаратов защиты.
8. Изучения бесконтактных схем управления.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Электроснабжение ПП	Электро-снабжение		№ 3 от 2.11.2015