

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого


О.Д. Асенчик

«09» 12 2015 г.

Регистрационный № УД- 55-18 /уч.

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-43 01 03 «Электроснабжение» по отраслям

2015 г.

Учебная программа по дисциплине «Производство электроэнергии» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» (по отраслям) ОСВО-1-43 01 03-2013 и учебных планов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» (по отраслям), рег. № I -43-1-19/уч. от 17 сентября 2013г; № I -43-1-39/уч. от 20 сентября 2013г; № I -43-1-44/уч. от 21 сентября 2013г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.Н. Бохан, доцент кафедры «Электроснабжение» ГГТУ им. П.О. Сухого, кандидат технических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.В. Тодарев, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод» ГГТУ им. П.О. Сухого, кандидат технических наук, доцент;

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» ГГТУ им. П.О. Сухого (протокол № 3 от 02.11.2015);

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

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого (протокол № 2 от 03.12.2015); *УФЭ - 069-184*

Научно-методическим советом учреждения образования Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого (протокол № 2 от 08.12.2015);

УФЭ - 05-19/уч.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление.

Электрическая энергия претерпевает этапы генерирования, передачи, преобразования и потребления.

Дисциплина «Производство электроэнергии» формирует у студентов знания об этапе генерирования электрической энергии.

Задачами изучения дисциплины являются: усвоение принципов построения электрической части электростанций и подстанций, конструкций электрооборудования, главных схем соединений, систем собственных нужд, конструкций распределительных устройств высоковольтных аппаратов, вспомогательных устройств; овладение методами проектирования электрических схем и выбора электрооборудования и аппаратов электростанций и подстанций с учетом их технико-экономических характеристик, требований энергосистем и экологических факторов.

При изучении дисциплины используются сведения, излагаемые в дисциплинах "Математика", "Физика", "Теоретические основы электротехники", "Электрические машины", "Электрические системы и сети", "Электромагнитные переходные процессы".

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

– принципы работы электрооборудования электрических станций и подстанций, их характеристики и режимы работы;

– основные схемы электрических станций и подстанций;

– способы координации токов короткого замыкания;

уметь:

– составлять схемы электрических соединений электрических станций и подстанций;

– производить выбор электрических аппаратов;

– применять правила устройства электроустановок при проектировании электрической части электростанций и подстанций;

владеть:

– методикой выбора электрических аппаратов и токоведущих частей электрических станций и подстанций.

Учебная программа разработана на основе компетентного подхода, учета требований к формированию компетенций специалиста сформулированных в стандарте высшего образования первой ступени по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» (по отраслям) ОСВО-1-43 01 03-2013.

В рамках учебной программы требуются следующие академические, социально-личностные и профессиональные компетенции:

– уметь применять базовые знания для решения теоретических и практических задач;

– владеть системным и сравнительным анализом;

– владеть исследовательскими навыками;

– уметь работать самостоятельно;

- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию;
- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для контроля правильности и качества монтажных операций;
- подбирать соответствующие оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении лабораторных работ;

Основными методами обучения, отвечающими цели изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебной деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лекционных занятиях.

Теоретические занятия чередуются с лабораторными занятиями. Используется учебный портал в сети Интернет, мультимедийный проектор, комплекс электронных тестов, стенды для выполнения лабораторных работ. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами умения работать с научной и технической литературой.

При изучении дисциплины рекомендуется контролируемая самостоятельная работа в виде прохождения электронных тестов на учебном портале университета.

Знания, навыки и умения, полученные при изучении данной дисциплины, используются студентами при выполнении курсового и дипломного проектов.

Общее количество часов, отводимое для изучения учебной дисциплины – 228 часов, аудиторных 128 часов, ЗОп, ЗОс – 28 часов. Трудоемкость учебной дисциплины – 6 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования – дневная, заочная полная и заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам, формы текущей аттестации по учебной дисциплине приведены в таблице

Виды занятий и формы контроля	Дневное отделение	Заочное отделение (полная форма)	Заочное отделение (сокращенная форма)
Курс	3,4	4,5	3,4
Семестр	6, 7	7-10	6-8
Лекции (часов)	80	16	16
Практические занятия (часов)	16	4	8
Лабораторные занятия (часов)	32	8	4

Всего аудиторных часов	128	28	28
Экзамен (семестр)	7	9	7
Зачет (семестр)	6	8	
Тестирование		9	7
Курсовой проект (семестр)	7	10	8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1

Общая характеристика электроэнергетических установок: показатели энергоэффективности; тепловые и технологические процессы электростанций; токоведущие конструкции и надежность электроустановок.

Тема 1.1 Введение. Предмет дисциплины, ее содержание и задачи. Основные понятия и определения. Общие сведения об электроустановках. Основные тенденции и показатели развития мировой энергетики. Сведения об энергетике Республики Беларусь в перспективах ее развития.

Тема 1.2

Основные типы электростанций; технологические и тепловые схемы получения электроэнергии на электростанциях разного типа.

Тема 1.3 Проводники и изоляторы в электроустановках

Расчетные условия выбора аппаратов и проводников по продолжительным режимам работы. Нагрев проводников токами коротких замыканий. Тепловой импульс КЗ и его определение. Термическая стойкость проводников и аппаратов. Электродинамическое взаимодействие проводников и электродинамическая стойкость проводников при коротких замыканиях. Электродинамические силы в трехфазной системе токов. Расчет жестких токоведущих конструкций на механическую прочность. Основные типы и конструкции проводников и шин. Высоковольтные кабели в электроустановках. Основные типы и конструкции изоляторов.

Тема 1.4

Надежность электроустановок: показатели надежности элементов электроэнергетических систем и методы расчета надежности. Пример расчета.

Раздел 2

Основное оборудование высоковольтных электроустановок

Тема 2.1

Синхронные генераторы: основные параметры, характеристики, элементы конструкции. Системы охлаждения. Системы возбуждения синхронных генераторов и их характеристики. Автоматическое гашение магнитного поля. Включение генераторов на параллельную работу. Режимы работы генераторов. Устройства компенсации реактивной мощности.

Тема 2.2

Силовые трансформаторы: типы трансформаторов и их параметры, схемы и группы соединения трансформаторов, элементы конструкции. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов и износ изоляции. Нагрузочная способность трансформаторов, ее учет при выборе трансформаторов. Эквивалентная температура окружающей среды. Автотрансформаторы. Экономическая целесообразность применения автотрансформаторов. Режимы работы трехобмоточных автотрансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Линейные регуляторы. Параллельная работы трансформаторов.

Раздел 3 Режимы заземления нейтралей в электрических сетях.

Тема 3.1

Классификация сетей по способу заземления нейтрали. Незаземленные, резонансно - заземленные, резистивно-заземленные, эффективно и глухо-заземленные сети.

Тема 3.2

Область применения, векторные диаграммы и особенности режимов работы электрических сетей при различных способах заземления нейтрали. Контроль изоляции в сетях 6-35 кВ. Дугогасящие реакторы и их выбор. Расчет и выбор оборудования и аппаратов для резистивно-заземленной нейтрали.

Раздел 4 Конструкции высоковольтных аппаратов и их выбор

Тема 4.1 Высоковольтные коммутационные аппараты

Отключение и включение электрических цепей высокого напряжения. Физические процессы в электрической дуге. Электрическая дуга при отключении постоянного тока. Электрическая дуга переменного тока. Восстанавливающееся напряжение на контактах выключателя. Влияние скорости восстановления напряжения на гашение дуги. Влияние апериодической составляющей в отключаемом токе на процесс отключения. Основные способы гашения дуга в выключателях переменного тока.

Выключатели переменного тока. Назначение, параметры. Классификация. Масляные выключатели и принципы гашения дуги в них. Воздушные выключатели. Дугогасительные камеры поперечного и продольного воздушного дутья. Вакуумные выключатели. Элегазовые выключатели. Генераторные выключатели. Выключатели нагрузки. Перспективы развития выключатели разных типов. Приводы выключателей, конструкции и характеристики.

Разъединители – назначение, требования, параметры. Конструкции разъединителей. Короткозамыкатели и отделители. Приводы разъединителей, конструкции. Высоковольтные предохранители

Тема 4.2 Электрические реакторы

Классификация электрических реакторов в высоковольтных электроустановках. Токи короткого замыкания в энергосистемах и электрических се-

тах, средства их ограничения. Токоограничивающие реакторы: их характеристики, конструктивное исполнение и условия выбора.

Тема 4.3 Измерительные трансформаторы

Измерительные трансформаторы и их назначение. Трансформаторы тока. Характеристики, конструкции, схемы соединения. Трансформаторы напряжения. Назначение, классификация, характеристики, конструкции, схемы включения. Антирезонансные и емкостные трансформаторы напряжения. Система измерений на электростанциях и подстанциях.

Тема 4.4 Ограничители перенапряжений

Общая характеристика и способы ограничения внутренних перенапряжений в электроустановках. Основные типы и конструкции ограничителей перенапряжений. Сравнительный анализ характеристик разрядников и ОПН. Новые конструкции разрядников с искровыми промежутками.

Тема 4.5 Выбор высоковольтных аппаратов

Расчетные условия и выбор высоковольтных электрических аппаратов: выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов, реакторов, предохранителей.

Раздел 5 Схемы и конструкции распределительных устройств высокого напряжения

Тема 5.1

Главные схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Схемы РУ и их классификация. Схемы распределительных устройств напряжением 110 кВ и выше: одиночная секционированная с обходной, схема с двумя системами рабочих шин и одной обходной; схема 3/2 и 4/3 выключателя на цель; кольцевые схемы. Подстанции и их классификация. Упрощенные схемы соединения подстанций.

Принципы построения главных схем электростанций. Принципиальная схема ТЭЦ с выдачей энергии на генераторном и повышенном напряжениях. Особенности главных схем АЭС и ГЭС.

Выбор трансформаторов в главных схемах электрических соединений станций и подстанций. Техничко-экономическое обоснование выбора схем соединений электростанций и подстанций.

Тема 5.2

Собственные нужды электростанций и подстанций. Потребители энергии собственных нужд электростанции. Основные виды привода механизмов собственных нужд электростанций. Требования к надежности электроснабжения электростанций. Принципы построения схем электроснабжения электроустановок собственных нужд тепловых электростанций. Схемы собственных нужд КЭС и ТЭЦ.

Особенности схем электроснабжения собственных нужд ГЭС. Схемы питания собственных нужд подстанций.

Тема 5.3

Конструкции распределительных устройств и компоновка электростанций и подстанций и требования к ним. Закрытые и открытые распределительные устройства сборного типа. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки. Элегазовые комплектные распределительные устройства. Комплектные и модульные трансформаторные подстанции.

Размещение распределительных устройств на территории станций и подстанций. Компоновка электростанций и подстанций.

Раздел 6 Вторичные цепи в электроустановках

Тема 6.1

Системы сигнализации, контроля и управления на электростанциях и подстанциях. Принципы управления электроустановками. Организационная структура оперативного управления. Посты управления. размещение аппаратуры контрольно – измерительного и управляющего комплекса на постах управления.

Тема 6.2

Источники и системы оперативного тока. Аккумуляторные батареи электростанций. Принципиальные схемы распределения постоянного оперативного тока.

Тема 6.3

Дистанционное управление выключателями с электромагнитными и пружинными приводами. Понятие об автоматизированной системе управления технологическим процессом электростанций. Понятие об автоматизированных системах диспетчерского управления. Использование микропроцессорной техники в системах контроля, управления защиты и автоматики электростанций и подстанций.

Характеристика курсового проектирования

Задачей курсового проекта является разработка главной схемы электростанции или подстанции, выбор токоведущих частей и аппаратов в ней, разработка конструкции одного из РУ объекта проектирования.

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку и 2 листа графической части. Объем пояснительной записки не более 25-30 страниц. Графическая часть состоит из главной схемы соединений (1 лист) и конструктивных чертежей распределительного устройства.

Проект содержит примерно следующие разделы:

Выбор главного электрооборудования объекта проектирования.

Выбор главной схемы электрических соединений.

Расчет токов короткого замыкания для выбора аппаратов и токоведущих частей.

Выбор аппаратов и токоведущих частей.

Выбор контрольно-измерительных приборов и измерительных трансформаторов. Разработка конструкции заданного РУ.

Примерное потребное время для выполнения проекта - 60 часов, 1,5 зачетных единиц.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Общая характеристика электроэнергетических установок: показатели энергоэффективности; тепловые и технологические процессы электростанций; токоведущие конструкции и надежность электроустановок.	24	6	4		
1.1	Введение. Предмет дисциплины, ее содержание и задачи. Основные понятия и определения. Общие сведения об электроустановках.	3	-	-		Экзамен, тест
1.2	Основные типы электростанций; технологические и тепловые схемы получения электроэнергии на электростанциях разного типа.	5	-	-		Экзамен, тест
1.3	Проводники и изоляторы в электроустановках	10	4	4		Экзамен, защита л/р, тест
1.4	Надежность электроустановок	6	2			Экзамен, тест
2	Основное оборудование высоковольтных электроустановок	14	2	4		
2.1	Синхронные генераторы: основные параметры, элементы конструкции. Системы охлаждения. Системы возбуждения. Автоматическое гашение магнитного поля. Параллельная работа. Режимы работы генераторов. Устройства компенсации реактивной мощности.	7	-	-		Экзамен, тест
2.2	Силовые трансформаторы: типы, схемы и группы соединения, элементы конструкции. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Нагрузочная способность. Автотрансформаторы. Регулирование напряжения трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.	7	2	4		Экзамен, защита л/р, тест
3.	Режимы заземления нейтралей в электрических сетях.	4		2		

3.1	Классификация сетей по способу заземления нейтрали. Незаземленные, резонансно - заземленные, резистивно-заземленные, эффективно и глухо-заземленные сети.	2		2		Экзамен, защита л/р, тест
3.2	Область применения, векторные диаграммы и особенности режимов работы электрических сетей при различных способах заземления нейтрали. Контроль изоляции . Дугогасящие реакторы . Расчет и выбор аппаратов для резистивно-заземленной нейтрали.	2		-		Экзамен, тест
4	Конструкции высоковольтных аппаратов и их выбор	16	6	14		
4.1	Коммутационные аппараты. Отключение и включение электрических цепей высокого напряжения. Физические процессы в электрической дуге. Выключатели переменного тока. Разъединители. Высоковольтные предохранители	6	2	6		Экзамен, защита л/р, тест
4.2	Токоограничивающие реакторы: их характеристики, конструктивное исполнение и условия выбора.	2	2			Экзамен, тест
4.3	Трансформаторы измерительные Трансформаторы тока. Характеристики, конструкции, схемы соединения. Трансформаторы напряжения. Конструкции антирезонансных и емкостных ТН	4	2	4		Экзамен, защита л/р, тест
4.4	Ограничители перенапряжений Основные типы и конструкции ограничителей перенапряжений. Сравнительный анализ характеристик разрядников и ОПН. Новые конструкции разрядников с искровыми промежутками	2		4		Экзамен, защита л/р, тест
4.5	Выбор высоковольтных аппаратов	2				Экзамен, тест
5	Схемы и конструкции распределительных устройств высокого напряжения	14		4		Экзамен, защита л/р,
5.1	Главные схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Схемы распределительных устройств и их классификация.	6		4		Экзамен, защита л/р,
5.2	Собственные нужды электростанций и подстанций	4				Экзамен, тест
5.3	Конструкции распределительных устройств и компоновка электростанций и подстанций и требования к ним	4				Экзамен, тест
6	Вторичные цепи в электроустановках	8	2	4		Экзамен, защита л/р,

6.1	Системы сигнализации, контроля и управления на электростанциях и подстанциях. Принципы управления электроустановками.	2				Экзамен, тест
6.2	Источники и системы оперативного тока. Аккумуляторные батареи электростанций. Принципиальные схемы распределения постоянного оперативного тока.	4	2			Экзамен, тест
6.3	Дистанционное управление выключателями. Системы контроля, сигнализации и принципы их построения	2	-	4		Экзамен, защита л/р,
	Всего	80 √	16 √	32 √		

Библиотека ГГТУ им. Л.С.Щеголова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Общая характеристика электроэнергетических установок: показатели энергоэффективности; тепловые и технологические процессы электростанций; токоведущие конструкции и надежность электроустановок.	4	2/4	2/1		
1.1	Введение. Предмет дисциплины, ее содержание и задачи. Основные понятия и определения. Общие сведения об электроустановках.	1	-			Экзамен
1.2	Основные типы электростанций; технологические и тепловые схемы получения электроэнергии на электростанциях разного типа.	1				Экзамен
1.3	Проводники и изоляторы в электроустановках	2	1,5/2,5	2/1		Экзамен
1.4	Надежность электроустановок	1	0,5/1			Экзамен
2	Основное оборудование высоковольтных электроустановок	4		1/0,5		
2.1	Синхронные генераторы: основные параметры, элементы конструкции. Системы охлаждения. Системы возбуждения. Автоматическое гашение магнитного поля. Параллельная работа. Режимы работы генераторов. Устройства компенсации реактивной мощности.	1				Экзамен
2.2	Силовые трансформаторы: типы, схемы и группы соединения, элементы конструкции. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Нагрузочная способность. Автотрансформаторы. Регулирование напряжения трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.	3		1/0,5		Экзамен
3.	Режимы заземления нейтралей в электрических сетях.	2		1/0,5		

3.1	Классификация сетей по способу заземления нейтрали. Незаземленные, резонансно - заземленные, резистивно-заземленные, эффективно и глухо-заземленные сети.	1				Экзамен
3.2	Область применения, векторные диаграммы и особенности режимов работы электрических сетей при различных способах заземления нейтрали. Контроль изоляции . Дугогасящие реакторы . Выбор аппаратов для резистивно-заземленной нейтрали.	1		1/0,5		Экзамен
4	Конструкции высоковольтных аппаратов и их выбор	4	2/4	4/2		
4.1	Коммутационные аппараты. Отключение и включение электрических цепей высокого напряжения. Физические процессы в электрической дуге. Выключатели переменного тока. Разъединители. Высоковольтные предохранители	2	1/2	2/1		Экзамен
4.2	Токоограничивающие реакторы: их характеристики, конструктивное исполнение и условия выбора.	0,5				Экзамен
4.3	Трансформаторы измерительные Трансформаторы тока. Характеристики, конструкции, схемы соединения. Трансформаторы напряжения. Конструкции антирезонансных и емкостных ТН	1	1/2	2/1		Экзамен
4.4	Ограничители перенапряжений Основные типы и конструкции ограничителей перенапряжений. Сравнительный анализ характеристик разрядников и ОПН. Новые конструкции разрядников с искровыми промежутками	0,5				Экзамен
4.5	Выбор высоковольтных аппаратов					Экзамен, тест
5	Схемы и конструкции распределительных устройств высокого напряжения	1				Экзамен
5.1	Главные схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Схемы распределительных устройств и их классификация.	0,5				Экзамен
5.2	Собственные нужды электростанций и подстанций	0,5				Экзамен
5.3	Конструкции распределительных устройств и компоновка электростанций и подстанций и требования к ним					Экзамен
6	Вторичные цепи в электроустановках	1				

6.1	Системы сигнализации, контроля и управления на электростанциях и подстанциях. Принципы управления электроустановками.	0,5				Экзамен
6.2	Источники и системы оперативного тока. Аккумуляторные батареи электростанций. Принципиальные схемы распределения постоянного оперативного тока.	0,5				Экзамен
6.3	Дистанционное управление выключателями. Системы контроля, сигнализации и принципы их построения		-			Экзамен
	Всего	16 ✓	4/8 ✓	8/4 ✓		

Примечание: 4/8 – количество аудиторных часов: сокращенная / полная форма обучения.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Электрическая часть станций и подстанций: Учеб. для вузов/А.А.Васильев, А.П.Крючков, Е.Ф.Наяшкова и др. М.: Энергоатомиздат, 1990.

2. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. М.: Энергия, 1980.- 600с.

3. Бохан А.Н. Курс лекций по дисциплине "Электрическая часть электростанций и подстанций" предназначен для студентов дневной и заочной формы обучения специальностей 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" и 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация энергооборудования организаций". – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007.- 109с.

4. Бохан А.Н. Курс лекций, часть 2, по дисциплине "Электрическая часть электростанций и подстанций" предназначен для студентов дневной и заочной формы обучения специальностей 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" и 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация энергооборудования организаций". – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.- 72с.

Дополнительная литература

5. Выбор токоведущих частей и кабелей: практическое пособие к решению задач по курсу "Электрическая часть станций и подстанций" для студентов дневной и заочной форм обучения по спец. Т.01.01 01 "Электроэнергетика" / А. Н. Бохан; Кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ, 2002. - 54 с.

6. Двоскин Л.И. Схемы и конструкции распределительных устройств. М.: Энергоатомиздат, 1990.

7. Крючков И.П. и др. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергия, 1982

8. Надежность электроустановок. Тепловые режимы трансформаторов: практическое пособие к решению задач по курсу "Электрическая часть станций и подстанций" для студентов дневной и заочной форм обучения по спец. Т.01.01.01 "Электроснабжение" / А. Н. Бохан; Кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ, 2000. - 63 с.

9. Неклепаев Б.Н., Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования; [учебное пособие] Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков.- 5-е изд., стер.- Санкт-Петербург: БХВ – Петербург, 2014.- 607с.

10. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций.-М.:МОТЭП, 1995.

11. Нормы технологического проектирования понижающих подстанций. Мн.: БЭСП, 1998.

12. Околович М.Н. Проектирование электрических станций. М.: Энергоиздат, 1982.

13. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Электрическая часть электростанций и подстанций" для студентов дневного и заочного отделений спец. Т.01.01.00 "Электроэнергетика" / Г. И. Селиверстов, В. Н. Петренко; кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ, 2000. - 71 с.

14. Производство электроэнергии [Электронный ресурс]: методические указания и задания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" заочной формы обучения / А. Н. Бохан, С. Г. Жуковец; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ, 2010. - 80 с. Режим доступа: elib.gstu.by

12. Производство электроэнергии [Электронный ресурс]: пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" / А. Н. Бохан, С. Г. Жуковец; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ, 2010. - 86 с. Режим доступа: elib.gstu.by

13. Электрическая часть станций и подстанций: практическое пособие к решению задач по одноименному курсу для студентов дневной и заочной форм обучения по спец. 42. 01. 03 "Электроснабжение" / А. Н. Бохан, В. В. Кротенок; кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ, 2004. - 54 с.

Электронный учебно-методический комплекс

5. Бохан А. Н. Производство электрической энергии: электронный учебно-методический комплекс по одноим. дисциплине для студентов специальностей 1-43 01 02 "Электроэнергетические системы и сети" и 1-43 01 03 «Электроснабжение днев. и заоч. форм обучения / А.Н. Бохан. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010

Режим доступа: elib.gstu.by

Список литературы сверен А.В. (Синцова И.В.)

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Конструкции силовых трансформаторов
2. Разъединители, отделители, короткозамкватели и выключатели нагрузки.
3. Малообъемные масляные выключатели.
4. Вакуумные выключатели.
5. Плавкие предохранители.
6. Приводы выключателей и разъединителей.
7. Измерительные трансформаторы тока.
8. Измерительные трансформаторы напряжения.

9. Ограничители перенапряжений в электроустановках.
10. Нагрев токоведущих частей при длительном протекании тока нагрузки.
11. Электрические контакты.
12. Комплектные распределительные устройства.
13. Сигнализация в электроустановках.
14. Дистанционное управление высоковольтными выключателями.
15. Контроль изоляции в сетях с незаземленной нейтралью

Примерный перечень практических занятий

1. Выбор основного оборудования и главной схемы электрических соединений электроустановки.
2. Тепловые режимы и перегрузочная способность трансформаторов.
3. Надежность электроустановок.
4. Выбор и проверка токоведущих частей и кабелей в электроустановках.
5. Выбор высоковольтных электрических аппаратов: выключателей, разъединителей, предохранителей, ограничителей перенапряжений, токоограничивающих реакторов.
6. Выбор режима заземления нейтрали для сетей среднего напряжения 6-35 кВ.

Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы




1. Область применения, конструктивные особенности и принципы гашения дуги вакуумных выключателей.
2. Область применения, конструктивные особенности и принципы гашения дуги элегазовых выключателей.
3. Общая характеристика, назначение и область применения выключателей нагрузки.
4. Область применения и конструктивные особенности генераторных выключателей.
5. Общая характеристика, назначение, классификация и область применения разъединителей.
6. Высоковольтные кварцевые предохранители: конструктивные особенности и условия выбора.
7. Ограничение токов короткого замыкания в электроустановках.
8. Измерительные трансформаторы тока: векторная диаграмма, классификация, новые конструкции, условия выбора.
9. Измерительные трансформаторы напряжения: векторная диаграмма, классификация, новые конструкции, условия выбора.
10. Конструкции открытых распределительных устройств высокого напряжения.
11. Конструкции элегазовых распределительных устройств.

12. Современные конструкции комплектных распределительных устройств: классификация, основные направления совершенствования.
13. Комплектные и модульные трансформаторные подстанции.
14. Системы оперативного тока на подстанциях.
15. Современные аккумуляторы в системах оперативного тока.
16. Системы дистанционного управления на подстанциях.

Тестирование

1. Проводники и шины в электроустановках.
2. Конструкции и классификация высоковольтных изоляторов.
3. Условия выбора проводников сборных шин и изоляторов.
4. Способы заземления нейтрали высоковольтных установок.
5. Режимы заземления нейтрали сетей среднего напряжения.
6. Выбор оборудования для сетей с компенсированной и резистивно-заземленной нейтралью.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
Передача и распределение энергии	«Электроснабжение»	Согласовано 	№ 3 от 02.11..2015
Системы электроснабжения	«Электроснабжение»	Согласовано 	№ 3 от 02.11..2015
Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	«Электроснабжение»	Согласовано 	№ 3 от 02.11..2015

Библиотека ГГТУ ИМЭЛС