

Управление образования и науки Тамбовской области
Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учре-
ждение среднего профессионального образования
«Котовский индустриальный техникум»



СОГЛАСОВАНО:
ЗАО»КЗНМ ИО гл энергетика
Московченко А.А
«03» 09 2014г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 «Электрическое снабжение»

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
140448 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и элект-
ромеханического оборудования (по отраслям)»

Котовск, 2012

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Рабочая программа учебной дисциплины
ОП.13 «Электрическое снабжение»

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрическое снабжение» соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту и учебному плану, разработанному в соответствии с потребностями работодателя и особенностями развития отрасли «Промышленность» Тамбовской области, позволяет обеспечить освоение курса в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования.

Организация разработчик:

Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Котовский индустриальный техникум».

Программа рассмотрена и рекомендована методическим советом ТОГ-БОУ СПО «Котовский индустриальный техникум».

Протокол №1 от 30 августа 2012г.

СОГЛАСОВАНО:

ЗАО»КЗНМ ИО гл энергетика

Московченко А.А

«03» 09 2014г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 140448 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», входящих в укрепленную группу 140000 «энергетика, энерготехническое машиностроение и электротехника», по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника»

Организация-разработчик: Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Котовский индустриальный техникум (ТОГБОУ СПО «Котовский индустриальный техникум»)

Разработчик:

Кондрашов В.В. преподаватель спец.дисциплин

Рассмотрено на заседании ПЦК 140448 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» 28 августа 2012 г. протокол №1, на заседании методического совета от 30 августа 2012 г., протокол №1, утверждена зам.директора по УР Г.И. Мовчко .

Председатель ПЦК _____ В.В. Кондрашов

Зам. директора _____ Г.И. Мовчко

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрическое снабжение

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям СПО 140448 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупнённую группу 140400 «Электроэнергетика и электротехника», по направлению подготовки 140000 «Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Данная дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь применять:

- - средства измерения для контроля качества ремонта электрооборудования и технологических процессов;
- - контрольно-измерительную технику для контроля качества ремонта электрооборудования и метрологического обеспечения ремонта и технологических процессов его проведения;
- - компьютерные технологии для планирования и проведения работ по ремонтно-эксплуатационным мероприятиям;
- - методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке графиков работ и другой нормативно-технической документации;
- - методы контроля качества ремонта и процессов при выполнении работ по сертификации ремонта и систем качества;
- - методы анализа данных о качестве ремонта электрооборудования сельскохозяйственной техники и способы анализа причин брака;
- - технологию разработки и аттестации методик выполнения пооперационных измерений, испытаний контроля;
- - методы и средства поверки (калибровки) средств пооперационных измерений при ремонте электрооборудования;
- - правила проведения метрологической и нормативной экспертизы ремонтной документации;
- - методы расчета экономической эффективности работ по технологии

ремонта электрооборудования.

- учитывать особенности менеджмента (по отраслям)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по технологии ремонта электрооборудования и управлению его качеством;
- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля по качеству ремонтных работ, стандартами, техническими регламентами и единством технологических операций и измерений;
- основные закономерности проведения ремонтных работ и пооперационных измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов ремонтно-технологической деятельности методов и средств обеспечения ремонта;
- методы и средства контроля качества ремонта, организацию и технологию проведения ремонтных работ, правила проведения контроля, испытаний и приемки электрооборудования из ремонта;
- организацию и техническую базу ремонтного производства предприятия, правила проведения ремонтно-эксплуатационной экспертизы электрооборудования, методов и средств поверки (калибровки) средств измерений приемо-сдаточных испытаний электрооборудования, методики выполнения измерений;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии проведения ремонтно-эксплуатационных работ;
- физические основы ремонта электрооборудования, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений электрических величин и испытаний и достоверности технологического контроля;
- способы анализа качества ремонта электрооборудования, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой ремонтной нормативно-технической документации;
- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 210 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 148 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 62 часов.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 210 зачетных единиц.

Таблица 4

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	210
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	148
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	44
контрольные работы	2
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	62
в том числе:	
Реферат по темам	4
Работа с нормативной и справочной литературой	35
Выполнение индивидуальных заданий	8
Расчет КП	15
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена и Д/З</i>	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ В ЧАСАХ

таблица 5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1.	Введение		
1.1 Введение.	Содержание учебного материала	2/2	2
	1 Общая характеристика дисциплины.. 2 Современное состояние и перспективы развития энергетики.		
	Самостоятельная работа обучающихся: реферат «ВИЭ»	2/2	
Раздел 2.	Понятие о системах электроснабжения (СЭС):		
2.1 Понятие о системах электроснабжения (СЭС):.	Содержание учебного материала	2/4	2
	1 Назначение и область применения СЭС.. 2 Напряжения электрических цепей и область их применения.		
	Самостоятельная работа обучающихся: реферат «ЛЭП»	2/4	
Раздел 3.	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям		
3.1 Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям	Содержание учебного материала	2/6	2
	1 Прием, передача и распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. 2 Режим работы нейтралей.		
	Самостоятельная работа обучающихся: реферат «ЛЭП»	2/4	
Раздел 4.	Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1кВ		
4.1 Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала	2/8	2
	1 Общие сведения об электрооборудовании 2 Режимы работы электроприемников (ЭП)		
	Содержание учебного материала	2/10	2
3 Классификация ЭП по требуемой бесперебойности электроснабжения. 4 Требования к электроснабжению ЭП каждой из категорий.			
Раздел 5.	Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ		
5.1 Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1 кВ	Содержание учебного материала	2/12	2
	1 Общие сведения об электрических сетях напряжением до 1 кВ 2 Схемы электрических сетей напряжением до 1 кВ		
	Содержание учебного материала	2/14	2
1 Устройство осветительных и силовых сетей 2 Назначение, устройство и применение распределительных щитов.			
Раздел 6.	Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву эл. током		
6.1 Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву эл. током	Содержание учебного материала	2/16	2
	1 Нагрев проводников током. Допустимые температуры нагрева. 2 Определение оптимальных токов ЭП и выбор сечений проводов и кабелей		
	Содержание учебного материала		
6.2 Практическая работа №1	Расчет проводов по нагреву		
	Практические занятия	4/20	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач	6/10	
Раздел 7.	Графики электрических нагрузок		

7.1 Графики электрических нагрузок	Содержание учебного материала		2	2
	1	Общие сведения о графиках электрических нагрузок		
	2	Показатели графиков электрических нагрузок		
Раздел 8.	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях:			
8.1 Потери мощности и электроэнергии в эл. сетях	Содержание учебного материала		2/22	2
	1	Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах		
	2	Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.		
Раздел 9.	Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ.			
9.1 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала		2/24	2
	1	Назначение расчета электрических нагрузок.		
	2	Методы расчета нагрузок.		
9.2 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ.	Содержание учебного материала		2/26	2
	1	Расчёт номинальной мощности		
	2	Методы упорядоченных диаграмм		
9.3 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ.	Содержание учебного материала		2/28	2
	3	Определение эффективного числа ЭП.		
	4	Расчёт суммарной цеховой нагрузки.		
9.4 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ.	Содержание учебного материала		2/30	2
	5	Расчёт эл. нагрузки однофазных ЭП		
	6	Определение пиковых нагрузок.		
9.5 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала			
	1	5 Практическое занятие №2 – Расчёт эл. нагрузок объектов.		3
	Практические занятия		4/34	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач		6/16	
Раздел 10.	Защита электрических сетей в электроустановках напряжением до 1кВ.			
10.1 Защита электрических сетей в электроустановках напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала		2/36	2
	1	Виды защиты сетей. Понятие об избирательной работе защиты.		
	2	Места установки аппаратов защиты.		
10.2 Защита электрических сетей в электроустановках напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала			3
	1	Выбор предохранителей. Выбор автоматических выключателей		
	Практические занятия		4/40	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач		4/20	
10.3 Защита электрических сетей в электроустановках напряжением до 1кВ	Содержание учебного материала			3
	1	Выбор защитных аппаратов для электроустановок напряжением до 1 кВ.		
	Практические занятия		4/44	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач		4/24	
Раздел 11	Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения:			
11.1 Выбор и расчёт эл. сетей на потерю напряжения	Содержание учебного материала		4/48	2
	1	Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжения в эл. сети		
	2	Активное и индуктивное сопротивление проводников		
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат «Строение атома»		2/30	
11.2 Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения:	Содержание учебного материала			3
	1	Определение потери напряжения в трехфазной линии переменного тока.		
	2	Расчет электрических сетей на потерю напряжения.		
	Практические занятия		4/52	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач		4/28	
Раздел 12.	Компенсация реактивной мощности			

12.1 Компенсация реактивной мощности	Содержание учебного материала		2/54	2	
	1	Реактивная мощность в СЭС. Определение величины мгновенного и средневзвешенного коэффициента мощности.			
	2	Мероприятия по увеличению коэффициента мощности.			
12.2 Компенсация реактивной мощности	Содержание учебного материала		4/58	2	
	1	Определение мощности компенсирующих устройств			
	2	Размещение компенсирующих устройств.			
12.3 Компенсация реактивной мощности	Содержание учебного материала				
	1	Практическое занятие №5 – Расчёт средневзвешенного коэффициента мощности и компенсирующего устройства.			
	Практические занятия				4/62
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач				4/32
Раздел 13	Внутризаводское и внутригородское распределение электроэнергии:				
13.1 Внутризаводское и внутригородское распределение электроэнергии	Содержание учебного материала		2/64	2	
	1	Конструктивное выполнение эл. сетей напряжением выше 1кВ			
	2	Схемы эл. сетей напряжением выше 1кВ			
13.2 Внутризаводское и внутригородское распределение электроэнергии	Содержание учебного материала				
	3	Выбор электрической сети по экономической плотности тока.			
	Практические занятия				4/68
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач				2/34
Раздел 13.3 Внутризаводское и внутригородское распределение электроэнергии	Содержание учебного материала		2	2	
	3	Выбор варианта электроснабжения.			
Раздел 14	Выбор количества и места расположения подстанций				
14.1 Выбор количества и места расположения подстанций.	Содержание учебного материала		2/70	3	
	1	Определение условного центра эл. нагрузок. Выбор количества			
	2	ЦТП. Выбор места расположения ЦТП и РП.			
Раздел 15	Выбор числа и мощности трансформаторов				
15.1 Выбор числа и мощности трансформаторов	Содержание учебного материала		2/72	2	
	1	Выбор числа трансформаторов.			
	2	Выбор мощности трансформаторов			
15.2 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях	Содержание учебного материала		2/74	2	
	1	Допустимые перегрузки трансформаторов.			
15.3 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях.	Содержание учебного материала				
	1	Практическое занятие №10 – Определение числа и мощности трансформаторов на подстанциях.			
	Практические занятия				2/76
Раздел 16	Короткие замыкания в СЭС				
16.1 . Короткие замыкания в СЭС	Содержание учебного материала		2/78	2	
	1	Виды Кз. Причины их возникновения			
	2	Последствия Кз. Составляющие тока Кз. Полный ток Кз.			
16.2 Короткие замыкания в СЭС.	Содержание учебного материала		2/80	2	
	1	Схема замещения для расчёта токов в Кз.			
	2	Преобразование схем замещения и определение токов Кз.			
16.3 Короткие замыкания в СЭС.	Содержание учебного материала			3	
	1	Ограничение ТКЗ			
	2	Расчет ТКЗ			
	Практические занятия				4/84
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач				4/38
Раздел 17.	Заземление и зануление				
17.1 Заземление и зануление в электроустановках.	Содержание учебного материала		4/88	2	
	1	Основные понятия и определения.			
	2	Величины сопротивлений заземляющих устройств.			
	Самостоятельная работа обучающихся: параграф №24				2/40
17.2 . Заземление и зануление в электроустанов-	Содержание учебного материала		4/92	2	
	1	Конструктивное выполнение сети заземления.			

ках				
17.3 . Заземление и зануление в электроустановках.	Содержание учебного материала			
	1	Расчет заземляющих устройств		
	Практические занятия		2/42	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач		2/44	
Раздел 18.	Управление учет и сигнализация в СЭС.			
18.1 Управление учет и сигнализация в СЭС.	Содержание учебного материала		2/100	2
	1	Управление электрооборудованием системы		
	Самостоятельная работа обучающихся: параграф №26		3/47	
Раздел 19	Автоматизация СЭС			
19.1 Автоматизация СЭС	Содержание учебного материала		2/102	2
	1	Виды автоматики в СЭС.		
	2	Устройство АВР		
19.2 Автоматизация СЭС	Содержание учебного материала		2/106	2
	1	Автоматизация работы компенсирующих		
19.3 Автоматизация СЭС	Содержание учебного материала		2/108	2
	1	Диспетчеризация и телемеханизация в СЭС.		
	2	Средства телемеханизации.		
Раздел 20	Перенапряжения. Защита от перенапряжений.			
20.1 Перенапряжения. Защита от перенапряжений.	Содержание учебного материала		2/110	2
	1	Общие сведения о перенапряжениях.		
	2	Внутренние и атмосферные перенапряжения.		
20.2 Перенапряжения. Защита от перенапряжений.	Содержание учебного материала		2/112	
	1	Типы разрядников и места их установки.		2
	2	Молниезащита подстанций, зданий и сооружений.		
20.3 Перенапряжения. Защита от перенапряжений.	Содержание учебного материала			
	1	Построение зон защиты стержневыми молниеотводами		2
	Практические занятия		2/114	
	Консультации КП			
	Самостоятельная работа		15	
	Расчет электроснабжения цеха		30	
	Всего 210			

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электрическое снабжение»;

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал;
- технические средства обучения:
- компьютер, мультимедиа комплекс, интерактивная доска

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электротехнический справочник: Электротехнические устройства. Под ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Энергоиздат, Т.2. – Изд.16-е. – 2012. – 640 С.
2. Б.Ю. Липкин. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа. – Изд. 4-е. – 2013. – 366 С.
3. Л.Л. Коновалова, Л.Д. Рожкова. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Энергоатомиздат. – 2012. – 528 С.

Дополнительные источники:

1. А.А. Ермилов. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергия. – Изд. 3-е. – 2010. – 368 С.
6. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Под ред. А.А. Федорова, Г.В. Сербиновского. – М.: Энергия, Т.2. – 1974. – 528 С.
2. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: Промышленные электрические сети. Под ред. А.А. Федорова, Г.В. Сербиновского. – М.: Энергия. – Изд. 2-е. – 2011. – 576 С.

3.4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения опросов, практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (усвоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.
<p>умеет применять:</p> <ul style="list-style-type: none">• - средства измерения для контроля качества ремонта электрооборудования и технологических процессов;• - контрольно-измерительную технику для контроля качества ремонта электрооборудования и метрологического обеспечения ремонта и технологических процессов его проведения;• - компьютерные технологии для планирования и проведения работ по ремонтно-эксплуатационным мероприятиям;• - методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке графиков работ и другой нормативно-технической документации;• - методы контроля качества ремонта и процессов при выполнении работ по сертификации ремонта и систем качества;• - методы анализа данных о качестве ремонта электрооборудования сельскохозяйственной техники и способы анализа причин брака;• - технологию разработки и аттестации методик выполнения пооперационных измерений, испытаний контроля;• - методы и средства поверки (калибровки) средств поопера-	<p>- тестирование</p> <p>-домашние контрольные работы</p> <p>- оформление практических занятий согласно предъявляемым требованиям;</p> <p>-защита и оценка курсового проекта;</p> <p>-экзамен;</p> <p>-диф. зачет</p> <p>- наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе практического занятия по решению задач.</p>

ционных измерений при ремонте электрооборудования;

- - правила проведения метрологической и нормативной экспертизы ремонтной документации;
- - методы расчета экономической эффективности работ по технологии ремонта электрооборудования.
- учитывать особенности менеджмента (по отраслям)

знает:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по технологии ремонта электрооборудования и управлению его качеством;

- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля по качеству ремонтных работ, стандартами, техническими регламентами и единством технологических операций и измерений;

- основные закономерности проведения ремонтных работ и пооперационных измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов ремонтно-технологической деятельности методов и средств обеспечения ремонта;

- методы и средства контроля качества ремонта, организацию и технологию проведения ремонтных работ, правила проведения контроля, испытаний и приемки электрооборудования из ремонта;

- организацию и техническую базу ремонтного производства предприятия, правила проведения ремонтно-эксплуатационной экспертизы электрооборудования, методов и средств поверки (калибровки) средств измерений прямо-сдаточ-

ных испытаний электрооборудования, методики выполнения измерений;

- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии проведения ремонтно-эксплуатационных работ;

- физические основы ремонта электрооборудования, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;

- способы оценки точности (неопределенности) измерений электрических величин и испытаний и достоверности технологического контроля;

- способы анализа качества ремонта электрооборудования, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;

- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;

- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой ремонтной нормативно-технической документации;

- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Общие требования к электроснабжению потребителей первой, второй, и третьей категории надежности.
2. Провода и кабели в электроснабжении.
3. Виды коротких замыканий в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью.
4. Цель и порядок расчета коротких замыканий в электрических сетях 0,4; 6; 10; 35 и 110 кВ.
5. Классификация электрических сетей по уровню напряжения и режиму нейтрали силовых трансформаторов.
6. Преимущества сети с изолированной нейтралью.
7. Расчет токов короткого замыкания в сетях 380/220 В.
8. Режимы работы электрических сетей и их характеристика.
9. Противоаварийные тренировки в электрических сетях.
10. Выбор сечений проводов и кабелей по нагреву.
11. Проверка силовых кабелей на термическую стойкость.
12. Электрические нагрузки их прогнозирование и методы расчета.
13. Время использования максимума нагрузки и время максимальных потерь.
14. Выбор сечений проводов по экономической плотности тока.
15. Нормативный документ. Параметры и нормы качества электроэнергии и их влияние на работу электроприёмников.
16. Выбор сечений проводов по потере напряжения.
17. Магистральный метод выбора сечений проводов.
18. Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.
19. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии у потребителей.
20. Измерительные трансформаторы тока и их выбор для учета электроэнергии и релейной защиты.
21. Проектирование электрических сетей 10 и 0,4 кВ и его этапы.
22. Защита силовых трансформаторов от коротких замыканий мощностью 4-630 кВА.
23. Снижение реактивной мощности в сетях 0,4 – 10 кВ и способы повышения коэффициента мощности.
24. Влияние дефицита реактивной мощности на работу электрических сетей.
25. Газовая защита трансформаторов.
26. Устройство электролиний напряжением 35; 10 и 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами и их преимущество.
27. Учет электроэнергии в сетях 0,4 – 10 кВ и преимущество цифровых электросчетчиков.
28. Автоматизированный учет электроэнергии и его структурная схема.
29. Устройство АВР на питающих подстанциях напряжением 35/10 кВ.
30. Каналы связи, используемые в электрических сетях 10; 35 и 110 кВ.