**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ 1 И 2 С ПРОГРАММОЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

**«ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА УСТРОЙСТВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ»
(по заочной форме обучения)**

**СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ:**

**0904000 «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»**

Алматы, 2017г

Программа разработана преподавателем

Алматинского колледжа железнодорожного транспорта Нуржанова Г.Е.

Обсуждено и одобрено Учебно-методическим объединением по специальностям железнодорожного транспорта.

Рецензент

Ответственный за выпуск Нуржанова Г.Е.

Уважаемые коллеги! Все Ваши замечания и предложения по улучшению качества типовой учебной программы, просим высылать по адресу: г.Алматы, ул Достык, 108, Алматинский колледж железнодорожного транспорта. Учебно-методическое объединение по железнодорожным специальностям.

Программа без оригинальной печати Алматинского колледжа железнодорожного транспорта не действительна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Программа предмета «Технология организации, обслуживания и ремонта устройств энергоснабжения» предусматривает закрепление и расширение знаний, полученных учащимися при изучении предметов «Контактная сеть», «Электроподстанции», а также приобретение профессиональных знаний и навыков по технологии, организации технического обслуживания и ремонту устройств электроснабжения".

Внедрение в жизнь новых технологических процессов по обслуживанию новейшего оборудования электроустановок в специфических условиях становления и экономического развития суверенного Казахстана, требует от студентов глубоких теоретических знаний и осмысленного, творческого применения их на практике.

В процессе обучения следует знакомить студентов с последними техническими разработками, с новейшей технической и справочной литературой, поддерживая постоянный контакт с производством и корректируя содержание учебного материала.

Предметным (цикловым) комиссиям предоставляется право вносить по необходимости изменения по содержанию, количеству часов, менять порядок тем, соотношение между теоретическими, лабораторными и практическими занятиями.

В процессе обучения рекомендуется организовывать экскурсию, проводить уроки на производстве.

На занятиях следует использовать наглядные пособия: аппаратуру, отдельные детали, чертежи, схемы, модели, макеты, и т.д.

В результате изучения предмета обучающийся: Должен знать: производственную базу, электроснабжения, технику безопасность при производстве ремонтных работ: оперативное управление устройствами виды, объемы и техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту тяговых подстанций, устройств контактной сети и сетевого района.

Должен уметь: оформлять основные оперативные, технические документы на производство работ. Разбираться в последовательности ремонтных операций и переключений; испытывать, обслуживать и ремонтировать основное коммутационное и силовое оборудование ТП и КС; производить необходимые измерения, обеспечивать безопасные условия работы персонала, обеспечить бесперебойное электроснабжение всех потребителей.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ:

**Лабораторная работа № 1**

«Ведение оперативной документации на подстанциях».

**Лабораторная работа № 2**

«Методы ликвидации аварий».

**Лабораторная работа № 3**

«Выполнение оперативных переключений в РУ 27,

5кВ».

**Лабораторная работа № 4**

«Исследование выключателя переменного тока».

**Лабораторная работа № 5**

«Исследование работы отделителя и короткозамыкателя».

**Лабораторная работа № 6**

«Заполнение наряда допуска».

**Лабораторная работа № 7**

«Оформление наряда на производство работ на контактной сети, ЛЭП, ВЛ и связанных с ними устройствах».

**Лабораторная работа № 8**

«Оформление протокола на испытание инструмента с изолированными рукоятками».

**Лабораторная работа № 9**

«Оформление суточной ведомости по энергодиспет­черскому пункту».

**Лабораторная работа № 10**

«Производство приема и сдачи смены оперативным персоналом на тяговой подстанции».

**Лабораторная работа № 11**

«Оформление заявки на производство работ на тяговой подстанции; приказа на производство работ и уведомления о выполнении работы» ЦЭ/4874.

**Лабораторная работа № 12**

«Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ». ЦЭ/4816.

**Лабораторная работа № 13**

«Оформление приказа и уведомления о переключении разъединителей и выключателей». ЦЭ/4816

**Лабораторная работа № 14**

«Оформление заявки, приказа на производство работ на контактной сети и уведомления». ЦЭ/4816.

**Лабораторная работа № 15**

«Методика контроля состояния и анализа износа контактного провода». ЦЭ-97

**Лабораторная работа № 16**

«Оценка состояния рабочей поверхности контактного провода» ЦЭ-196.

**Лабораторная работа № 17**

«Произведение осмотра камеры» КСО-Ю.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Исторический обзор развития электрификации железных дорог Казахстана.

Краткие сведения о состоянии электроэнергетики и перспективах её развития.

Электрификация железнодорожного транспорта и её роль в развитии экономики страны.

Принципиальная схема электроснабжения

электрифицированной железной дороги, её элементы и их взаимосвязь.

Структура и содержание предмета, его связь с другими специальными дисциплинами.

Системы электрификации железных дорог, их технико­экономическое сравнение. Технико-экономическое сравнение электрической и тепловозной тяги. Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций.

Назначение и устройство контактной сети и воздушных линий. Назначение и устройство тяговых подстанций.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕН­НОЙ БАЗЕ ДИСТАНЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
	1. Организационная электрификации и энергетики.
	2. Организация энергоснабжения.
	3. Классификация электроустановок.
2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
	1. Правила применения и испытания средств защиты
		1. Общие положения

Назначение и область применения правил.

Порядок пользования средствами защиты.

Порядок содержания средств защиты.

Контроль за состоянием средств защиты и их учет.

Общие правила пользования средствами защиты.

* + 1. Требования к отдельным видам средств защиты правила пользования ими

Электрозащитные средства.

Средства индивидуальной защиты.

 Производство работ на тяговых и трансформаторных подстанциях

Обслуживания электродвигателей.

Работы на коммутационных аппаратах с автоматическими приводами и дистанционным управлением

Обслуживание комплектных распределительных устройств.

Ремонтные работы на кабельных линиях электропередачи.

Монтаж и эксплуатация измерительных приборов, устройств релейной защиты, вторичных цепей, устройств АТМ.

Чистка изоляции в распределительных устройствах без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.

* 1. Особенности производства работ в специфических устройствах энергоснабжения железных дорог

Аккумуляторные батареи и зарядные устройства.

Собственные нужды тяговых подстанций

Устройства АТМ.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ ЭНЕРГОСНАБ­ЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
	1. Общая характеристика системы оперативного управления

Принципы построения системы оперативного управления.

 Технические средства оперативного управления.

* 1. Организация работы энергодиспетчерского пункта
		1. Оперативная работа энергодиспетчера. Организация планово-предупредительных ремонтов. Организация аварийно-восстановительных работ Управление системой энергоснабжения в

вынужденных режимах.

Передовые методы работы энергодиспетчеров.

* + 1. Анализ оперативной работы энергодиспетчера

Особенности оперативной деятельности

энергодиспетчера.

Основные показатели работы энергодиспетчерских пунктов

* + 1. Автоматизация оперативной работы энергодиспетчера.

Основные принципы автоматизации Структура и функционирование управляющей оперативной системы.

Устройства связи ЭВМ с объектами управления и персонала.

Вычислительный комплекс.

Энергодиспетчерский пульт оперативного управления.

Панель управления пульта.

* 1. Особенности организации оперативного обслуживания тяговых подстанций, районов контактной сети и энергоснабжения

Организация эксплуатации тяговых подстанций. Организация обслуживания КС и ВЛ.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА УСТРОЙСТВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
	1. Виды и тяговые объемы работ по техническому обслуживанию и ремонту
		1. Техническое обслуживание и ремонт КС и ВЛ. Приемка в эксплуатацию и организация

технического обслуживания и ремонта.

Работа устройств в условиях эксплуатации. Техническое обслуживание.

Текущий ремонт.

Капитальный ремонт, модернизация и

восстановление.

Техника безопасности при техническом

обслуживании и ремонте.

* + 1. Техническое обслуживание и ремонт ТП. Техническое обслуживание и ремонт

электрооборудования распределительных устройств и подстанций.

Оперативное обслуживание электроустановок. Оперативные переключения на подстанциях. Предотвращение аварий и отказов в работе оборудования.

Устранение аварий на подстанциях и в электрических

сетях.

* 1. Нормирование технического обслуживания и ремонта
	2. Организация технического обслуживания и ремонта

Ведение оперативной документации. Организационно-технические мероприятия. Обязанности оперативного персонала.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ № 1

Задание составлено в 50 вариантах. Номер варианта контрольной работы определяется двумя последними цифрами шифра учащегося по таблице 1.

Таблица № 1 - Варианты контрольной работы № 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ДвепоследниеЦифры | № вопросов | Двепоследниецифры | № вопросов |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 01 51 | 1,9,17,29,44,56 | 26 76 | 8,10,18,39,45,59 |
| 02 52 | 2,10,18,30,45,57 | 27 77 | 1,12,20,41,47,61 |
| 03 53 | 3,11,19,31,46,58 | 28 78 | 1,12,20,41,47,61 |
| 04 54 | 4,12,20,32,49,59 | 29 79 | 2,13,21,42,48,32 |
| 05 55 | 5,13,21,33,48,60 | 30 80 | 3,14,22,43,49,33 |
| 06 56 | 6,14,22,34,49,61; | 31 81 | 4, 15,23,29,50,64; |
| 07 57 | 7, 15,23,35,50,62; | 32 82 | 5,16,24,30,51,65; |
| 08 58 | 8,16,24,36,51,63; | 33 83 | 6,9,25,31,52,66; |
| 09 59 | 6,9,25,37,52,64; | 34 84 | 7,10,26,32,53,56 |
| 10 60 | 1,10,26,38,53,65; | 35 85 | 8,11,27,33,54,57 |
| 11 61 | 2,11,27.39,54,66; | 36 86 | 3,12.28,34,55,58 |
| 12 62 | 3, 12,28,40,55,56; | 37 87 | 1,13,17,35,44,59 |
| 13 63 | 4,17,13,41,44,57; | 38 88 | 2,14,18,36,45,60 |
| 14 64 | 5,14,18,42,45,58; | 39 89 | 3,15,37,46,61,19; |
| 15 65 | 6,15, 19,43,46,59; | 40 90 | 4,16,20,38,47, 62; |
| 16 66 | 7,16,20,29,47,60; | 4191 | 5,9,21,39,48,63; |
| 17 67 | 8,9,21,30,48,61; | 42 92 | 6, 10,22,40,49,64; |
| 18 68 | 7,10,22,31,49,62; | 43 93 | 7,11,23,41,50,65; |
| 19 69 | 1,11ДЗ,32,50,63; | 44 94 | 8,12,24,42,51,66; |
| 20 70 | 2,12,24,33,51,64; | 45 95 | 4,13,25,43,52,56; |
| 2171 | 3,13,23,34,52,65; | 46 96 | 1. 14,26,29,53,57; |
| 22 72 | 4,14,26,35,53,66; | 47 97 | 2,15,27,30,54, 59; |
| 23 73 | 5,15,27,36,54,56; | 48 98 | 3,16,28,31,54,59; |
| 24 74 | 6, 16,28.37.55,57: | 49 99 | 4.9.17.32.44.60: |
| 25 75 | 7,9,17,38,44,58; | 50 100 | 5,10,18,33,45,61; |

Обслуживание трансформаторов

1. Охлаждающие устройства и их обслуживание.
2. Включение трансформаторов в сеть и контроль за работой.
3. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств.
4. Уход за трансформаторным маслом.
5. Обслуживание маслонаполненных вводов.
6. Неполадки в работе трансформаторов.
7. Обслуживание и ремонт измерительных трансформаторов.

Обслуживание коммутационных аппаратов

1. Неполадки в работе масляных выключателей и их устранение.
2. Осмотры и обслуживание масляных выключателей.
3. Текущий ремонт масляных выключателей.
4. Капитальный ремонт масляных выключателей.
5. Текущий ремонт вакуумных выключателей.
6. Капитальный ремонт вакуумных выключателей .
7. Осмотры воздушных выключателей.
8. Обслуживание электрических газовых выключателей.
9. Техника операций с выключателей.

**17**.Осмотры разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.

1. Текущий ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
2. Капитальный ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
3. Техника операций с разъединителями и отделителями.
4. Установки приготовления сжатого воздуха и их обслуживание.
5. Неисправности в работе компрессоров и способы их устранения.
6. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.
7. Периодические осмотры и опробования устройств релейной защиты и автоматики.
8. Обслуживание средств электрических измерений.
9. Осмотры моторных приводов.
10. Капитальный ремонт приводов.
11. Осмотры и испытания аккумуляторных батарей.
12. Текущий ремонт аккумуляторных батарей.
13. Осмотры силовых и контрольных кабелей.

**31** .Профилактические испытания силовых и контрольных кабелей.

1. Ремонт разрядников.
2. Ремонт высоковольтных предохранителей.
3. Приспособления, обеспечивающие выполнение такелажных работ.
4. Организация и производство такелажных работ.

Обслуживание распределительных устройств

1. Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания.
2. Показатели, характеризующие исправное состояние контактов.
3. Измерение температуры и контроль нагрева контактных соединений.
4. Изменение свойств изоляторов в процессе эксплуатации.
5. Эксплуатационные мероприятия, повышающие надежности работы изоляции в условиях загрязнений.
6. Осмотры и профилактические испытания изоляторов.
7. Осмотры и обслуживание комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установок 6-10 кВ.
8. Обслуживание комплектных распределительных устройств 110-220 кВ. с электро-газовой изоляцией.
9. Неисправности аккумуляторов.
10. Утяжеленные режимы работы электрических

сетей.

1. Требования, предъявляемые к релейной защите.
2. Действия персонала с газовой защитой трансформаторов.
3. Обязанности персонала при периодических осмотрах устройств релейной защиты и автоматики.
4. Действия персонала при срабатывании устройств релейной защиты и автоматики.
5. Организация работ при техническом обслуживании устройств релейной защиты и автоматики.

Оперативные переключения на подстанциях

1. Оперативные состояния оборудования.
2. Распоряжение о переключении.
3. Порядок действий персонала при переключениях.
4. Отключение и включение воздушных и кабельных линий электропередачи.
5. Отключение и включение силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
6. Последовательность основных операций и действий на подстанциях с двумя рабочими системами при выводе одной из них в ремонт.
7. Основные группы операций при замене выключателя электрической цепи шиносоединительным выключателем
8. Основные группы операций при вводе в работу после ремонта выключателя цепи.
9. Основные группы операций при замене выключателя электрической цепи обходным выключателем.
10. Предупреждение отказов в работе выключателей и предотвращение угрозы их повреждения.
11. Предотвращение аварий по вине оперативного персонала
12. Причины аварий и отказов.
13. Источники информации и план действий персонала.
14. Действия персонала при автоматическом отключении воздушных и кабельных линий.
15. Действия персонала при автоматическом отключении трансформаторов.
16. Методы и приборы для определения мест повреждения на линиях электропередачи.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ № 2

Задание составлено в 50 вариантах. Номер варианта контрольной работы определяется двумя последними цифрами шифра учащегося по таблице 2.

 Таблица № 2 - Варианты контрольной работы № 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Две последние цифрышифра | № вопросов | Две последние цифрышифра | № вопросов |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 01 51 | 1,9,17,29,44,56 | 26 76 | 8,10,18,39,45,59 |
| 02 52 | 2,10,18,30,45,57 | 27 77 | 1,12,20,41,47,61 |
| 03 53 | 3,11,19,31,46,58 | 28 78 | 1,12,20,41,47,61 |
| 04 54 | 4,12,20,32,49,59 | 29 79 | 2,13,21,42,48,32 |
| 05 55 | 5,13,21,33,48,60 | 30 80 | 3,14,22,43,49,33 |
| 06 56 | 6,14,22,34,49,61 | 31 81 | 4,15,23,29,50,64 |
| Продолжение таблицы 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 07 57 | 7,15,23,35,50,62 | 32 82 | 5, 16,24,30,51,65 |
| 08 58 | 8,16.24,36,51,63 | 33 83 | 6,9,25,31,52,66 |
| 09 59 | 6,9,25,37,52,64 | 34 84 | 7,10,26,32,53,56 |
| 10 60 | 1,10,26,38,53,65 | 35 85 | 8,11,27,33,54,57 |
| 1161 | 2,11,27,39,54,66 | 36 86 | 3,12,28,34,55,58 |
| 12 62 | 3,12,28,40,55,56 | 37 87 | 1,13,17,35,44,59 |
| 13 63 | 4,13,17,41,44,57 | 38 88 | 2,14,18,36,45,60 |
| 14 64 | 5,14,18,42,45,58 | 39 89 | 3,15,19,37,46,61 |
| 15 65 | 6,15,19,43,46,59 | 40 90 | 4,16,20,38,47,62 |
| 16 66 | 7,16,20,29,47,60 | 4191 | 5,9,21,39,48,63 |
| 17 67 | 8,9,21,30,48,61 | 42 92 | 6,10,22,40,49,64 |
| 18 68 | 7,10,22,31,49,62 | 43 93 | 7,11,23,41,50,65 |
| 19 69 | 11,23,32,50,63 | 44 94 | 8,12,24,42,51,66 |
| 20 70 | 2,12,24,33,51,64 | 45 95 | 4,13,25,43,52,56 |
| 21 71 | 3,13,25,34,52,65 | 46 96 | 1,14,26,29,53,57 |
| 22 72 | 4,14,26,35,53,66 | 47 97 | 2,5,27,30,54,58 |
| 23 73 | 5,15,27,36,54,56 | 48 98 | 3,16,28,31,54,59 |
| 24 74 | 6,16,28,37,55,57 | 49 99 | 4,9,17,32,44,60, |
| 25 75 | 7,9,17,38,44,58 | 50 100 | 5,10,18,33,45,61 |

Техническое обслуживание и ремонт контактной сети и
воздушных линий

Приемка в эксплуатацию и организация технического обслуживания и ремонта

1. Техническая документация участка

энергоснабжения.

1. Приемка контактной сети и воздушных линий в эксплуатацию.
2. Холодная обкатка контактной сети.
3. Горячая обкатка контактной сети.
4. Организационная структура хозяйства электрификации и энергетики.
5. Организация управления участком

энергоснабжения.

1. Организационная структура участка энергоснабжения.
2. Границы дистанции контактной сети.

Эксплуатационная, развернутая, приведенная длина контактной сети.

1. Описать дежурный пункт дистанции контактной

сети.

1. Штат дистанции контактной сети.
2. Производительность труда и ее повышение на основе внедрения передовых методов обслуживания.

Работа устройств в условиях эксплуатации

1. Износ контактных проводов.
2. Меры уменьшения износа контактных проводов.
3. Работа контактной сети при низких температурах.
4. Удаление гололеда.
5. Токоприемники с вибрационной установкой.
6. Устройство для механической очистки контактных проводов от гололеда.
7. Влияние ветра и меры для повышения ветроустойчивости контактной сети.
8. Пережоги контактных проводов в местах секционирования контактной сети.
9. Пережоги контактных проводов вне мест секционирования.
10. Работа изоляторов и способы повышения их надежности.
11. Коррозия различных устройств. Почвенная. Атмосферная. Электрическая.
12. Основные методы защиты от коррозии.

Техническое обслуживание

1. Осмотр контактной сети и воздушных линий.
2. Бальная оценка состояние контактной сети.
3. Шкала штрафных баллов.
4. Замеры зигзагов, выносов и высот подвеса контактного провода.
5. Замеры износа контактного провода.
6. Измерения переходного сопротивления опор, токов утечки и снятие потенциальных диаграмм.
7. Состояние изоляции анкерных оттяжек. Замеры натяжения некомпенсированных проводов. Проверка габаритов опор.
8. Дефектировка изоляторов.

Текущий ремонт

1. Вертикальная и горизонтальная регулировка контактной подвески.
2. Проверка состояния контактной подвески.
3. Проверка и регулировка воздушных стрелок.
4. Проверка сопряжения анкерных участков.
5. Проверка контактной подвески в искусственных сооружениях. Компенсирующие устройства на опорах.
6. Проверка состояния и регулировка воздушных линий электропередачи, питающих и отсасывающих линий и жестких анкеровок.
7. Проверка состояния консолей, жестких поперечин и узлов крепления. Проверка узлов и тросов изолированных гибких поперечин.
8. Проверка и ремонт опор.
9. Проверка заземления.
10. Проверка и очистка изоляторов.
11. Проверка и ремонт секционных разъединителей и их приводов.
12. Проверка и ремонт разрядников.
13. Проверка и ремонт оборудования ВСЛ СПБ.

Капитальный ремонт, модернизация и восстановление

1. Организация капитального ремонта.
2. Смена контактного провода.
3. Монтаж вставок.
4. Смена несущего троса. Раскатка с неподвижной платформы.
5. Смена несущего троса. Раскатка с подвижной платформы.
6. Смена проводов воздушных линий и их усиление.
7. Смена и ремонт поддерживающих устройств и

опор.

1. Восстановление и повышение надежности устройств контактной сети.

Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте

1. Безопасность работы.
2. Требования к персоналу.
3. Категории работ.
4. Места повышенной опасности.
5. Организационные мероприятия. Общие сведения. Оформление работ.
6. Допуск к работам, инструктаж на месте работ.
7. Надзор во время работ. Оформление перерывов в работе.
8. Контроль за соблюдением техники безопасности. -
9. Технические мероприятия при работах со снятием напряжения. Снятия рабочего напряжения.
10. Ограждение места работ и выдача предупреждений.
11. Проверка отсутствия напряжения и наложение заземления.
12. Особенности производства работ со снятием напряжения на участках сети под напряжением.
13. Работы на контактной сети под напряжением.
14. Ограждения при работах со съемных вышек.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фрайфельд А.В, Бекдарев Н.А, Марков А.С. "Устройство, сооружение и эксплуатация контактной сети и воздушных линий".М.Транспорт,1987
2. Филатов А.А "Обслуживание электрических подстанций оперативным

персоналом" .М.Энергоатомиздат, 1990г.

1. Геронимус Б.Е, Гурвич В.Г "Устройство, монтаж и эксплуатация тяговых подстанций "М,Высшая школа"

1983г.

1. Прохорский А.А. "Тяговые и трансформаторные подстанций". М. Транспорт 1989г.
2. Крюков В .И. "Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и РУ". М, Высшая школа 1989г.
3. ПТЭ И ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей.
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
5. Инструкция ЦЭ/3066
6. Инструкция ЦЭ/4506