

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта –  
структурное подразделение ФГБОУ ВО ПГУПС**

Методические рекомендации обсуждены  
и одобрены на заседании цикловой  
комиссии специальности 13.02.07  
Электроснабжение (по отраслям)  
протокол № 13 23.06. 2017 г.  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_ О.Г. Ройзен

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.А. Воронина

«31» августа 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ  
ПМ.04. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ  
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ:  
ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО  
ЭЛЕКТРОМОНТЕР ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ**

программа подготовки специалистов среднего звена

по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

заочная форма обучения

*Базовая подготовка*

Санкт-Петербург

2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Технологическая карта внеаудиторной самостоятельной работы	5
2. Перечень источников информации, рекомендуемых к использованию	7
3. Методика организации внеаудиторной самостоятельной работы	8
3.1. Проработка конспектов, учебной литературы	8

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся разработаны в соответствии с ФГОС СПО для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Целью рекомендаций является оказание методической помощи обучающимся при самостоятельном освоении учебного материала по профессиональному модулю ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: выполнение работ по профессии рабочего Электромонтер тяговой подстанции и преподавателям при организации внеаудиторной самостоятельной работы.

В результате выполнения заданий самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: выполнение работ по профессии рабочего Электромонтер тяговой подстанции обучающиеся должны

### ***уметь:***

- самостоятельно организовывать рабочее место, размещать необходимые инструменты, материалы, приспособления, контрольно-измерительные приборы и использовать методы безопасного производства работ;
- самостоятельно выполнять работы по механической обработке металлоизделий;
- выполнять работы по соединению многопроволочных проводов и шин с использованием сварки;
- разделять провода и кабели, присоединять их к осветительным патронам, выключателям и штепсельным розеткам;
- выполнять лужение и паяние проводов и деталей;
- производить оперативные переключения в электроустановках под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- производить зачистку и смазку контактов аппаратуры, ремонт инструмента, приспособлений, инвентаря, защитных средств, переносных заземлений, аппаратуры освещения, магнитных пускателей;

### ***знать:***

- свойства материалов, применяемых при ремонте оборудования подстанций;
- сведения об устройстве и назначении оборудования подстанции и линейных устройств тягового электроснабжения;
- порядок оперативных переключений;
- правила пользования электрическим инструментом;
- назначение и порядок применения защитных и монтажных приспособлений;
- Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения работ;
- требования охраны труда при эксплуатации электроустановок.

Процесс выполнения внеаудиторной самостоятельной работы в рамках изучения междисциплинарного курса МДК.04.01. Эксплуатация тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в составе профессионального модуля направлен на освоение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

- ПК 4.1. Выполнять основные электромонтажные работы.
- ПК 4.2. Выполнять ремонт инструмента, инвентаря, защитных средств, аппаратуры напряжением ниже 1000 В.
- ПК 4.3. Производить оперативные переключения в электроустановках под руководством персонала более высокой квалификации.
- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися после изучения соответствующих тем междисциплинарного курса МДК.04.01. Эксплуатация тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в составе профессионального модуля с целью формирования умений использовать нормативную, справочную и специальную литературу для поиска информации, формирования самостоятельности мышления, творческого подхода к решаемым практическим задачам.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия, и может проходить в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта творческой деятельности обучающегося.

# 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Наименование тем	Объем часов самостоятельной работы	Содержание заданий для внеаудиторной самостоятельной работы
1	<b>Раздел 1. Выполнение работ по эксплуатации тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения.</b>	42	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Самостоятельное изучение учебного материала:
	<b>МДК.04.01. Эксплуатация тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения.</b>	42	<b>Силовые трансформаторы</b> , краткие сведения о конструкции. Масляные и сухие силовые трансформаторы. Виды и методы проведения технического обслуживания и ремонта трансформаторов.
	Тема 1.1. Эксплуатация тяговых подстанций	23	<b>Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В.</b> Виды и методы проведения технического обслуживания. Порядок использования инструментов, защитных и монтажных приспособлений. <b>Высоковольтные выключатели.</b> Масляные выключатели: многообъемные и малообъемные. Вакуумные выключатели. Элегазовые выключатели. Особенности элегаза. Периодичность осмотров и виды ремонта выключателей переменного тока. <b>Быстродействующие выключатели постоянного тока</b> , принцип гашения дуги. Периодичность осмотров и виды ремонта быстродействующих выключателей. <b>Разъединители, отделители и короткозамыкатели.</b> Приводы разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. <b>Разрядники и ограничители перенапряжений.</b> Периодичность осмотров и виды ремонта разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, разрядников и ограничителей перенапряжения. <b>Изоляторы, шины и провода. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</b> Параметры контроля сварных и отпрессованных соединений сборных шин. Выполнение домашних заданий.
2	Тема 1.2. Эксплуатация линейных устройств тягового электроснабжения	19	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Самостоятельное изучение учебного материала: Назначение и принципиальные схемы линейных устройств тягового электроснабжения электрифицированных участков постоянного тока. Линейные устройства тягового электроснабжения на электрифицированных участках переменного тока. Конструктивное исполнение линейных устройств тягового электроснабжения. Виды технического обслуживания и ремонта

		<p>линейных устройств тягового электроснабжения.</p> <p><b>Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.</b> Техническая эксплуатация сооружений и устройств технологического электроснабжения железнодорожного транспорта. Обслуживание сооружений и устройств железнодорожного транспорта.</p> <p><b>Правила по охране труда</b> и их применение при техническом обслуживании линейных устройств тягового электроснабжения. Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей.</p> <p><b>Испытания и измерения.</b> Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника. Работа с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работа с импульсным измерителем линий. Работы с мегаомметром. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p>
	ИТОГО часов	<b>42</b>

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### Основные источники:

1. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 304 с.
2. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций [Текст]: Учебное пособие. М.: ФБГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2016. – 401 с.

### Дополнительные источники:

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2013. — 280 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/38582>.
4. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации [Текст]: – М.: Издательство «Омега-Л», 2013. – 448 с.: ил. – (Безопасность и охрана труда).
5. Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения [Электронный ресурс]: Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 1578р от 5.08.2016. Режим доступа: [http://www.sptgt.ru/students/training\\_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/](http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/).
6. Илларионова А.В., Ройзен О.Г., Алексеев А.А. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения [Текст]: учеб. пособие. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 210 с. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Илларионова, О.Г. Ройзен, А.А. Алексеев. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. — 210 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99621>.

### **3. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

#### **3.1. Проработка конспектов, учебной литературы**

Конспект - это последовательное, связанное изложение материала книги или статьи в соответствии с ее логической структурой. Основную часть конспекта являются тезисы, к которым добавляются схемы, таблицы, рисунки.

*Целью* данного вида ВСР является овладение знаниями, закрепление и систематизация знаний об устройстве и назначении оборудования тяговой подстанции и линейных устройств тягового электроснабжения; порядка оперативных переключений, правил пользования электрическим инструментом, назначения и порядка применения защитных и монтажных приспособлений при техническом обслуживании оборудования тяговых подстанций; овладение умениями самостоятельно подбирать защитные и монтажные приспособления для выполнения технического обслуживания, определять порядок их безопасного применения, выполнять оперативные переключения на тяговой подстанции в соответствии с требованиями правил охраны труда при эксплуатации электроустановок; формирование умения воспринимать и перерабатывать информацию; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации в профессиональной области с использованием различных источников и новых информационных технологий.

#### **Тема 1.1. Эксплуатация тяговых подстанций**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* Проработка конспектов занятий, нормативной документации. Выполнение домашних заданий.

*Примерный перечень домашних заданий по проработке конспектов с использованием нормативной документации [5]:*

1. Составление алгоритмов проведения работ технического обслуживания с подбором инструментов и приспособлений для различных видов оборудования: высоковольтных выключателей, быстродействующих выключателей постоянного тока, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей, изоляторов, измерительных трансформаторов тока и напряжения.
2. Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования: высоковольтных выключателей, быстродействующих выключателей постоянного тока, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей, изоляторов, измерительных трансформаторов тока и напряжения.
3. Самостоятельное изучение учебного материала с использованием источников [1], [2], [3], [5]:



**Силовые трансформаторы**, краткие сведения о конструкции. Масляные и сухие силовые трансформаторы. Виды и методы проведения технического обслуживания и ремонта трансформаторов.

**Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В.** Виды и методы проведения технического обслуживания. Порядок использования инструментов, защитных и монтажных приспособлений.

**Высоковольтные выключатели.** Масляные выключатели: многообъемные и малообъемные. Вакуумные выключатели. Элегазовые выключатели. Особенности элегаза. Периодичность осмотров и виды ремонта выключателей переменного тока.

**Быстродействующие выключатели постоянного тока**, принцип гашения дуги. Периодичность осмотров и виды ремонта быстродействующих выключателей.

**Разъединители, отделители и короткозамыкатели.** Приводы разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. **Разрядники и ограничители перенапряжений.** Периодичность осмотров и виды ремонта разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, разрядников и ограничителей перенапряжения.

**Изоляторы, шины и провода. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.** Параметры контроля сварных и отпрессованных соединений сборных шин.

4. Вопросы для самоконтроля по изученному материалу:

1. Перечислите виды технического обслуживания и ремонта основного оборудования тяговых подстанций.
2. Укажите виды маслонаполненного оборудования тяговых подстанций и поясните, в чем особенности обслуживания данного оборудования.
3. Укажите, какие инструменты и приспособления используются при техническом обслуживании контакторов, автоматических воздушных выключателей, магнитных пускателей.
4. Приведите преимущества и недостатки вакуумных и элегазовых высоковольтных выключателей по сравнению с масляными высоковольтными выключателями.
5. Укажите, на что следует обращать внимание при осмотрах открытых распределительных устройств.

## **Тема 1.2. Эксплуатация линейных устройств тягового электроснабжения**

*Вид внеаудиторной самостоятельной работы:* Проработка конспектов занятий, нормативной документации. Выполнение домашних заданий.

*Примерный перечень домашних заданий по проработке конспектов с использованием нормативной документации [5]:*

1. Составление алгоритмов проведения работ технического обслуживания с подбором инструментов и приспособлений для линейных устройств тягового электроснабжения: оборудования постов секционирования, линейных разъединителей.
2. Составление алгоритмов безопасного применения инструментов и приборов: электроизмерительных клещей, измерительных штанг, мегаомметров.
3. Определение порядка выполнения оперативных переключений при подготовке рабочего места в распределительных устройствах тяговой подстанции.
4. Самостоятельное изучение учебного материала с использованием источников [2], [4], [5] [6]:  
Назначение и принципиальные схемы линейных устройств тягового электроснабжения электрифицированных участков постоянного тока.  
Линейные устройства тягового электроснабжения на электрифицированных участках переменного тока.  
Конструктивное исполнение линейных устройств тягового электроснабжения.  
Виды технического обслуживания и ремонта линейных устройств тягового электроснабжения.  
**Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.** Техническая эксплуатация сооружений и устройств технологического электроснабжения железнодорожного транспорта. Обслуживание сооружений и устройств железнодорожного транспорта.  
**Правила по охране труда** и их применение при техническом обслуживании линейных устройств тягового электроснабжения. Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей.  
**Испытания и измерения.** Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника. Работа с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работа с импульсным измерителем линий. Работы с мегаомметром. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы.
5. Вопросы для самоконтроля по изученному материалу:
  1. Перечислите основное оборудование постов секционирования при электрической тяге на постоянном (переменном) токе.
  2. Перечислите требования Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации к электроснабжению устройств автоблокировки.
  3. Укажите методы безопасного прохода к постам секционирования.
  4. Перечислите основные и дополнительные средства защиты для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В.
  5. Приведите порядок проведения высоковольтных испытаний с использованием переносной испытательной установки.

### ***Методические рекомендации по составлению конспекта:***

Овладение навыками конспектирования требует от обучающегося целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

При составлении конспекта необходимо:

- внимательно прочитать текст. Уточнить в учебной или справочной, нормативной литературе непонятные слова;
- выделить главное и составить план;
- кратко сформулировать основные положения текста;
- законспектировать материал, четко следуя пунктам плана.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства, а также выполнять рисунки, схемы, эскизы. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

### ***Критерии оценки учебного конспекта:***

«Отлично» - полнота использования учебного материала. Логика изложения материала последовательная. Конспект читаем, текст и рисунки, схемы выполнены аккуратно, отсутствуют орфографические и терминологические ошибки. На заданные преподавателем вопросы даны полные развернутые ответы.

«Хорошо» - использование учебного материала неполное. Недостаточно последовательно изложен материал. Конспект читаем, текст и рисунки, схемы выполнены аккуратно, отсутствуют орфографические и терминологические ошибки. На заданные преподавателем вопросы даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Недостаточно логично изложен материал. Наглядность – текст и рисунки выполнены неаккуратно, с ошибками. На заданные вопросы преподавателем продемонстрированы слабые знания, не приведены соответствующие доводы.

«Неудовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Отсутствуют схемы, рисунки, смысловые связи между понятиями. Текст написан неаккуратно. Допущены терминологические и орфографические ошибки. Не даны ответы на заданные преподавателем вопросы.